НАУКА И ЖИЗНЬ

2

1975

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА

● Коломенский тепловозостроительиый завод готовится к серийиому выпуску самого мощиого в СССР односекциоиного тепловоза ТЭП70. ● Совремеииая животноводческая ферма: уровень механизации ие уступает промышлеииому предприятию. ● Ситез 106-го элемеита, осуществлеиный в Дубие, открывает реальные перспективы создания стабильных искусствеииых сверхтяжелых элементов. ● Электроаппаратура в медицине. Одии из примеров — когереитиая спектроскопия: волоконный полупроводниковый элемеит прикладывают к уху пациеита и, миiуя сложную процедуру взятия проб крови, определяют состояние печени.





Локомотивы ТЭП60 (снимок вверху) и ТЭП70 (снимок внизу) Коломенского орденов Ленина, Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени тепловозостроительного завода имени В. В. Куйбышева (см. статью «С маркой Коломенского завода»).



В номере:

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Циклический ускоритель тяжелых иоиов Объедииеииого института ядериых исследоваиий, иа котором весиой 1974 года проводились работы по сиитезу 106-го элемеита. Фото Ю. Туманова (см. стр. 33).

Виизу: Фото к статье «От размышления — к лечеиию» (стр. 80).

2-я стр.— Тепловозы Коломеиского тепловозостроительиого завода имеии В. В. Куйбышева (см. стр. 2).

3-я стр.— Просвириик лесиой. Фото Р. Вороиова.

4-я стр. — Игра «Шагды» (см. стр. 124). Рис. Б. Малышева.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Награды за службу в Вооруженных Силах СССР.

2—3-я стр.— Совремеииый промышлеииый комплекс по производству молока иа 1 200 коров (по материалам выставки «Животиоводству — комплексиую механизацию») (см. стр. 42). Рис. М. Аверьяиова.

4-я стр.— Рис. О. Рево к статье «Сто шестой» (см. стр. 33).

5-я стр. — К 30-летию образоваиия Народиой Республики Болгарии.

6—7-я стр.—Человек против лавины (см. стр. 123). Фото В. Опалииа.

8-я стр.—Туристскими тропами. Путешествие по Азербайджаиу. Фото Г. Аиохина.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 2 ФЕВРАЛЬ 1975

Издается с сентября 1934 года



С МАРКОЙ КОЛОМЕНСКОГО

РОЖДЕНИЕ ЗАВОДА

На правом берегу Москвы-реки, при впадении ее в Оку, раскинулось одно из старейших и крупнейших машиностроительных предприятий Советского Союза — Коломенский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени тепловозостроительный завод имени В. В. Куйбышева.

История возникновения завода относится к 1863 году и связана со строительством железной дороги Москва — Рязань, для которой надо было возвести два железнодорожных моста у Коломны: один через Москву-реку и другой через Оку.

За их сооружение взялся акционер Московско-Рязанской железной дороги, молодой русский инженер А. Струве, племянник известного астронома В. Струве (основателя Пулковской обсерватории).

Железнодорожный мост через Москву-реку (у Коломны) построили в июле 1862 года. В феврале 1863 года приступили к



Награды Родины

За выдающиеся успехи в создании и освоении новых машин, за высокие производственные достижения Коломенский тепловозостроительный завод имени В. В. Куйбышева награжден:

15 апреля 1939 г.— **орденом Ленина,**

11 июля 1945 г.— **орденом Трудового Красного Знамени,**

20 сентября 1963 г.— **Почетной грамотой Президиума Верховного Совета РСФСР,**

21 октября 1967 г.— **Памятным знаменем ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС,**



7 апреля 1970 г.— **Ленинской юбилейной Почетной грамотой ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС,**

22 января 1971 г.— **орденом Октябрьской Революции,**

14 декабря 1972 г.— **юбилейным Почетным знаком ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС.**

Более 4 700 работающих на заводе имеют правительственные награды. На заводе трудится Герой Советского Союза **А. Н. Пирязев** и Герои Социалистического Труда **П. М. Мерлис** и **Н. В. Соловьев.**



На снимке слева: кантователь для сварки кузова тепловоза ТЭП60.

ЗАВОДА

К. РОСТОВСКИЙ, начальник бюро Отдела главного конструктора локомотивостроения Коломенского тепловозостроительного завода.

проектированию окского железнодорожного моста. И для его изготовления в том же году были построены временные мастерские на берегу Оки. Опасаясь ее весеннего разлива, начали строить новые мастерские недалеко от станции Старая Коломна (позднее — Голутвин).

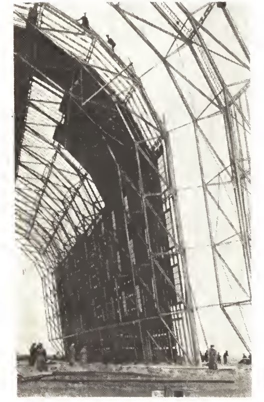
К началу 1865 года мастерские уже превратились в механический завод. Началась постройка товарных вагонов, платформ, поворотных станционных кругов, водяных баков и гидравлических водоразборных колонн. С 1866 года завод стал именоваться «Заводом инженеров братьев Струве», а с 1871 года перешел в Акционерное общество Коломенского машиностроительного завода.

Владельцы завода прекрасно понимали, какую большую выгоду им сулит развитие такой новой отрасли, как производство па-



▲

Завод построил немало мостов в европейской части России и в Сибири. Среди них: в Москве — Красиохолмский, Крымский, Бородинский и Москворецкий мосты для экипажной езды через Москву-реку; мост через Днепр в Киеве (тогда этот мост был первым в мире по протяженности); Литейный мост в Петербурге (он показан на снимке) и др. Последний мост в своей истории завод построил в 1915 году — знаменитый Дворцовый мост в Петербурге.

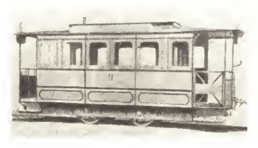


▲

Завод выполнял много специальных заказов по сооружению металлоконструкций. На снимке: монтаж эллинга.

Первый трамвай (показан на снимке) был изготовлен заводом для Киева в 1891 году. Трамваи завод строил (с перерывами) до 1933 года, выпустив всего 1 400 вагонов.

▼



ровозов, которые были необходимы для интенсивно строившихся железных дорог России.

Сборка первого товарного паровоза была закончена в ноябре 1867 года, но из-за дефектов, полученных при обработке цилиндров паровой машины, выпуск его задержался почти на два года, и он фактически выехал из заводских ворот лишь в 1869 году.

До 1873 года паровозы строились по чертежам иностранных заводов. В марте 1873 года был построен сотый по счету паровоз. Юбилейному паровозу присвоили имя «Коломна». Это был первый паровоз собственной конструкции. За него завод на Всемирной выставке в Вене в 1873 году удостоился почетного диплома.

Производство паровозов из года в год росло, и в 1916 году завод приступил уже к выпуску шестой тысячи.

За весь дореволюционный период своего существования завод создал 148 типов паровозов; некоторые из них строились крупными сериями, но большинство — мелкими сериями и даже единицами.

Одновременно с паровозами и вагонами завод строил мосты, пароходы, теплоходы, трамваи, землечерпательные машины, плуги, сеялки и другую продукцию.

Особое место в истории развития завода принадлежит дизелестроению. Первый одноцилиндровый дизель мощностью 18 л. с. был построен заводом в 1903 году. С тех пор завод все время выпускает дизели различной мощности и разного назначения.

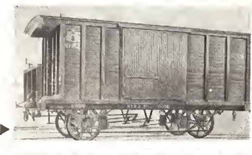
В БОРЬБЕ ЗА СВОИ ПРАВА

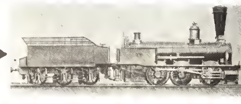
Условия труда на заводе были тяжелые. Рабочие получали низкую заработную плату, нещадно эксплуатировались. Терпение их было на пределе.

Одна из листовок, распространявшихся на заводе летом 1902 года, призывала ра-



▲
Судостроением завод начал заниматься в 1878 году, построив речной пароход «Кулебаки»; последний пароход был выпущен в 1931 году. Всего построено 128 пароходов. В 1907 году завод создал первое колесное буксирное судно с дизелем и новой системой передачи к гребным колесам (а впоследствии и к гребному винту) и назвал его теплоходом.
С 1907 по 1933 год построено 85 теплоходов.
На снимке: пассажирский теплоход «Бородино».





Коломенский завод был вторым заводом в России, начавшим (1865 г.) изготовление вагонов. Он выпускал различные виды товарных вагонов, цистерны, платформы. Пассажирские вагоны изготовлялись: двухосные, трехосные и четырехосные. Постройка вагонов прекратилась в 1930 году. Завод дал стране более 71 тысячи товарных вагонов и платформ и 3 230 пассажирских вагонов. ▶

88 лет Коломенский завод занимался производством паровозов, построив их около 10 500 более 200 различных типов. На снимках справа: вверху — паровоз товарный, построен в 1869 году, скорость — 20 км в час; первые паровозы строились без будки машиниста; в середине — паровоз пассажирский Су, развивал скорость 100 км в час; Коломенский завод построил 1 838 паровозов этой серии. Такие локомотивы строились также Луганским, Брянским, Харьковским и Сормовсим заводами и были самыми распространенными и наиболее экономичными паровозами в СССР до 1941 года: внизу: паровоз (тип П36), который был самым мощным и экономичным пассажирским паровозом в СССР; впервые в отечественном локомотивостроении на всех осях паровоза и тендера были установлены подшипники качения. ▶



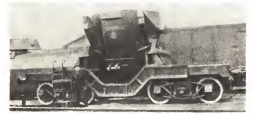


На сникме внизу: паровоз грузовой, скорость — 80 км в час; локомотиву была присвоена серия Л — по имени главного конструктора Л. С. Лебедянского (на снимке он стоит десятым — слева направо — в группе ведущих конструкторов, снявшихся у юбилейного, 10 000-го паровоза); Коломенский завод построил 1 762 паровоза Л, в большом количестве их строили также Ворошкловградский к Брянский заводы.
▼





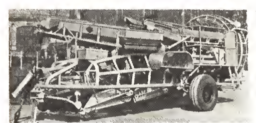
Коломенский завод одним из первых в стране начал строить тракторы. В 1922 году был построен первый колесный трактор с керосиновым двигателем (по конструкции английского трактора «Могул»). В 1923 году был создан трактор «Коломенец» — отечественной конструкции с нефтяным двигателем. Всего завод построил 206 тракторов. С появлением специализированных тракторных заводов коломенцы прекратили выпуск тракторов. На снимке: испытание трактора «Коломенец-1».





В результате временной оккупации части территории нашей Родины гитлеровскими войсками многие шахты, металлургические, коксохимические и другие заводы были полностью разрушены. Коломенскому заводу было поручено организовать производство оборудования для заводов, восстанавливаемых в освобожденных районах страны. В 1943—1945 годах завод изготовлял рамы для блюминга, коксовыталкиватели, чугуновозы (он показан на снимке) и другое оборудование.

бочих не участвовать в празднестве по случаю выпуска 3 000-го паровоза: «...Три тысячи паровозов, сотни мостов, тысячи разных станков, локомобилей и много пароходов сделаны вашими руками, омыты вашими потом и кровью, миллионы рублей



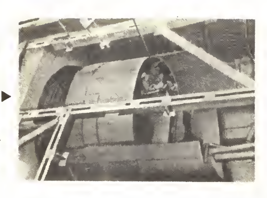


Завод много сделал для механизации сельского хозяйства: выпускал паровые молотилки, сеялки, соломорезки, веялки, картофелеуборочные комбайны. На снимке: картофелеуборочный комбайн КГП-2; с 1959 по 1964 г. их было сделано 6 906 штук.

В грозные годы Великой Отечественной войны из стен завода на фронт уходили сделанные здесь бронепоезда. На снимке внизу: группа конструкторов у бронепоезда перед его отправкой на фронт; среди конструкторов — директор завода Н. Н. Смелянов (шестой слева направо), ныне заместитель министра внешней торговли СССР.



Коломенцы внесли большой вклад в строительство московского метро. В 1935 году завод спроектировал и построил первый щит диаметром 6 м для проходки тоннелей метро; в 1936 году завод построил еще 13 таких щитов. Строил завод и щиты меньшего диаметра, а также тюбинги, которыми выложено более половины всех линий метро в Москве, сооруженных до 1957 года. На снимке: сборка щита.



чистой прибыли получены за них акционерами.., а вы за свой тяжелый труд, за свое потерянное на работе здоровье — несчастные гроши, штрафы, а под час и палку...» Листовка заканчивалась словами: «Настанет час расплаты и возмездия для поработителей русского народа».

Летом 1903 года на заводе был организован тайный кружок из рабочих, а в сентябре того же года создана подпольная большевистская организация.

Рабочие Коломенского завода активно участвовали в бурных событиях 1905 года. В октябре 1905 года в Коломне создается Совет рабочих депутатов, председателем которого избирается рабочий машиносборочного цеха Д. Зайцев.

Большевики Коломенского завода провели в декабре 1905 года первую в Коломне двухтысячную политическую демонстрацию рабочих, которая была разогнана казаками. Для подавления революционных сил на Московско-Казанской железной дороге из Москвы была послана карательная экспедиция Семеновского полка. Сея смерть в Перове, Люберцах, Бронницах, Ашиткове, каратели во главе с полковником Риманом 18 декабря прибыли в Коломну. Риман собственноручно без суда и следствия расстрелял в здании вокзала Голутвин машиниста Варламова и фельдфебеля Ильичева, а затем отдал приказ своим солдатам расстрелять еще 24 человека. Большинство из них были рабочие Коломенского завода и состояли в подпольной большевистской организации; среди расстрелянных был и Д. Зайцев. Весть об этой жестокой расправе облетела всю Россию.

Несмотря на гонения и преследования, рабочие Коломенского завода не прекращали революционной борьбы.

Буквально на второй день после победы Февральской революции 1917 года на заводе был вновь образован Совет рабочих депутатов. 26 октября 1917 года на заседании Коломенского Совета рабочих, крестьянских и солдатских депутатов было принято постановление об организации Советской власти в Коломне. Во главе созданного Военно-революционного комитета стал В. Левшин, большевик-подпольщик.

В июне 1918 года решением Советского правительства Коломенский завод был национализирован.

Начался новый период развития завода. Именно за годы Советской власти коллектив завода вписал особенно много славных страниц в историю развития локомотивостроения, дизелестроения и других видов техники.

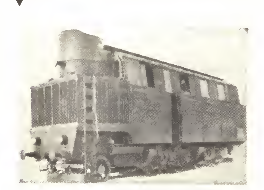


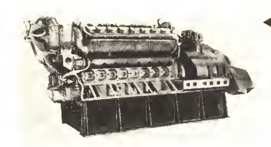
Передвижные дизельные электростанции мощностью 1 050 кВт завод строил в 1958—1971 годах. Они и сегодня безотказно работают в ряде мест, где еще нет постоянных источников электроснабжения. На снимке: передвижная электростанция ПЭ1.



Коломенцы построили 240 электровозов нескольких серий. На снимке: первый советский электровоз.

Коломенский завод первым организовал в стране регулярный выпуск серийных тепловозов. На снимке: первый тепловоз, спроектированный и построенный на заводе в 1930 году.





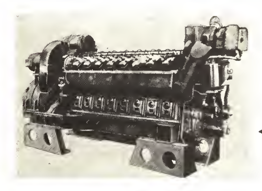
Первый дизель завод построил в 1903 году. И с тех пор на протяжении более 70 лет завод создает и выпускает дизели различной мощности для железнодорожного и водного транспорта и другого назначения. В настоящее время дизели наряду с тепловозами — это основная продукция завода. **На снимке:** дизель-генератор 11Д45А, двухтактный, с прямоточной клапанно-щелевой продувкой и двухступенчатой системой наддува, V-образный, номинальная мощность — 1 835 кВт. Устанавливается на тепловозах ТЭП60.

Завод коренным образом реконструировался и превратился в одно из крупнейших передовых предприятий машиностроения СССР, сыгравшее значительную роль в развитии железнодорожного транспорта и многих отраслей отечественной промышленности.

ПРОЛЕТАРСКОЕ ЧУДО

В трудные годы гражданской войны, разрухи и голода коломенские рабочие при остром недостатке металла и топлива героическими усилиями продолжали ремонтировать старые, покалеченные войной паровозы и вагоны, строили новые паровозы, в которых так нуждалась страна. Коломенцы первыми поддержали почин московских железнодорожников и дружно выходили на коммунистические субботники, проявляя неустанную заботу о повышении производительности труда на своем предприятии. Коломенский завод стал одним из первых предприятий республики, блестяще выполнившим ударную программу 1920 года. Газета «Известия» в связи с этим писала: «...Коломна совершила пролетарское чудо. Полуголодные, но полные рабочего упорства, красные коломенцы, при недостатке топлива, достигли производительности выше довоенного времени на 16%. Это работа непобедимых титанов, это сокрушительная победа над разрухой. Безызвестные герои красные коломенцы вписали блестящую страницу в историю труда: они нанесли сокрушительный удар нашему упорному врагу — разрухе, нищете, голоду.

Красная Коломна — первый бесспорный герой на фронте войны с хозяйственной разрухой».



На снимке: дизель-генератор 2А-9ДГ четырехтактный, с 16-цилиндровым дизелем (типа Д49) мощностью 4 000 л. с.; дизели этого типа устанавливаются на магистральных и маневренных тепловозах, в частности, на тепловозе ТЭП70, и на буровых установках.

В годы восстановления народного хозяйства Коломенский завод продолжал выпускать паровозы, дизели, вагоны. Одним из первых в стране он начал в 1923 году строить тракторы для сельского хозяйства.

Большим событием в жизни завода была постройка в 1925 году пассажирского паровоза С^{У}. На этом паровозе была сделана надпись: «Первый паровоз первой советской серии С^{У} посвящают Съезду Советов рабочие и служащие Коломенского завода».

В дальнейшем конструкция паровоза С^{У} непрерывно совершенствовалась, и он строился вплоть до Великой Отечественной войны.

ПРОЛОГ К БУДУЩЕМУ

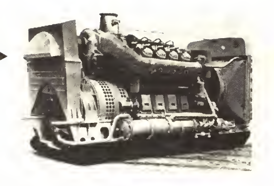
Социалистическая реконструкция народного хозяйства, развитие промышленности и сельского хозяйства потребовали уже в первой пятилетке создания для железнодорожного транспорта более мощных грузовых и пассажирских паровозов.

В 1931 году Центральное локомотивопроектное бюро при Коломенском заводе спроектировало грузовой паровоз, который был построен на Луганском заводе при непосредственном участии Коломенского завода. Этому паровозу была присвоена серия ФД (Феликс Дзержинский). Паровозы ФД Луганский завод строил вплоть до Великой Отечественной войны.

На базе паровоза ФД в 1932 году Коломенский завод построил мощный пассажирский паровоз 1-4-2. Первые шесть таких паровозов выпустил Коломенский завод, а затем их крупная серия строилась на Ворошиловградском паровозостроительном заводе имени Октябрьской революции. Оба эти типа паровозов (товарный и пассажирский) положили начало обновлению локомотивного парка СССР и были в то время основными локомотивами на главных железнодорожных магистралях.

Уже в годы первой пятилетки Коломенский завод занимался созданием новых видов локомотивов. В 1930 году был спроектирован и в апреле 1931 года выпущен тепловоз мощностью 600 л. с. «Выпуск первого тепловоза особенно важен. Он по-

По техничесиому заданию «Гипронефтемаша» иа заводе спроентирован и построен дизель-гидравличесиий агрегат АДГ1000 с дизелем 6Д49 мощностью 1 050 л. с. для нефтебуровых устаиовои.



казывает, что Коломзавод справится с постройкой тепловозов и поможет стране освободиться от импорта, самостоятельно осваивая иовые и сложные машины»,— писал главный конструктор Б. Поздняков в заводской многотиражной газете «Полный ход».

В канун XIV годовщины Великой Октябрьской социалистической революции завод выпустил второй тепловоз, с которым 6 иоября 1931 года в Москву иа торжества выехали рабочие, инжеиерно-технические работники Коломенского завода.

Постройка зтих двух локомотивов положила начало заводскому тепловозостроеиию в СССР.

В 1932 году завод выпустил магистральиый тепловоз серии $Э^{эл}$ с дизелем собственного производства. Этот тепловоз, как наиболее отвечающий требованиям зксплуатации, стал серийным, и выпуск его продолжался до 1941 года.

В начале 1934 года на заводе построили первый в СССР двухсекционный магистральный тепловоз.

Параллельно с проектированием новых паровозов и тепловозов Коломенский завод с 1930 года начал работы по созданию первого советского злектровоза. В содружестве с московским заводом «Динамо» его построили в 1932 году. Электровозу присвоили серию ВЛ (Владимир Ленин). Электровоз ВЛ приняли к серийному производству. Заводские конструкторы разработали проекты пассажирского электровоза серии ПБ (Политбюро) и ряда грузовых злектровозов. За 1932—1941 годы завод построил 240 злектровозов различных серий. Электровоз ВЛ22 (Коломенский завод его начал выпускать в 1938 году) впоследствии модернизировался и строился крупной серией Новочеркасским злектровозостроительным заводом после Великой Отечественной войны.

Расширяя конструкторскую деятельность и производственную базу в предвоенные годы, Коломенский завод создавал новые локомотивы. Здесь был построен первый тендер-конденсатор. Паровоз с тендером-конденсатором выпустили в 1936 году. Один из таких паровозов проделал путь от Москвы до Владивостока и обратно, совершая тысячекилометровые пробеги без набора воды.

В 1937 году завод построил скоростной пассажирский паровоз оригинальной конструкции. Во время скоростных испытаний он развивал скорость до 175 км/час. Это была максимальная скорость, достигнутая в предвоенные годы отечественными локомотивами.

За выдающиеся успехи в создании и освоении новых машин, перевыполнение плана и успешную организацию стахановской работы 15 апреля 1939 года коллектив Коломенского завода был награжден орденом Ленина.

Следует упомянуть о большом вкладе Коломенского завода в строительство Московского метрополитена — более половины всех его линий, построенных до 1957 года, выложены тюбингами Коломенского завода. Он также проектировал и строил щиты для проходки тоннелей метро.

«ЛЕБЕДИНАЯ ПЕСНЬ» ПАРОВОЗОВ

Вероломное нападение гитлеровской Германии на нашу страну прервало мирный труд коллектива завода. Временно прекратился выпуск мирной продукции. Многие коломенцы ушли добровольцами на фронт. Когда враг был на подступах к Москве, заводской коллектив звакуировал основное оборудование иа восток. Там коломенцы организовали выпуск иовой продукции для фронта, а оставшиеся в Коломие ремонтировали танки, строили бронепоезда, изготавливали боеприпасы. Завод участвовал в восстановлении разрушенного войной хозяйства страны: выпускал сталеразливочные ковши, чугуновозы, шлаковозы, конверторы для выплавки меди, шахтоподъемные машины и другое оборудование.

В 1943 году завод возобновил выпуск паровозов и дизелей.

И в грозные годы войны творческая мысль конструкторов завода работала над созданием будущей мирной продукции. Проектировали паровоз нового типа, который бы смог эксплуатироваться в любых условиях. Такой паровоз-«вездеход» был создан в 1945 году, ему была присвоена серия Л по имени главного конструктора завода Л. Лебедянского. По нагрузке на ось — немногим более 18 т — зтот паровоз мог работать на всех железнодорожных магистралях страны, что особенно было важно в первые послевоенные годы, когда только начиналось восстановление народного хозяйства и, в частности, дорог.

С января 1946 года завод стал называться паровозостроительным.

В первые послевоенные годы потребность в паровозах в нашей стране была огромной. Крупносерийное поточное производство паровозов Л в короткие сроки было организовано на Коломенском, Брянском и Луганском заводах.

Появление на транспорте паровозов Л позволило эксплуатационникам повысить скорости движения, увеличить провозную способность железных дорог, что сыграло большую роль в общем развитии всего железнодорожного транспорта страны.

Дальнейшие поиски путей повышения мощности грузовых паровозов без особого увеличения нагрузки на ось привели к созданию двух типов сочлененных паровозов, построенных в 1948 и в 1954 годах. Это были опытные паровозы. Причем один из них П38 был самым мощным (4 000 л. с.) паровозом, построенным Коломенским заводом за всю его многолетнюю историю.

Для обеспечения растущих потребностей в пассажирских паровозах завод в 1949 году создал новый пассажирский паровоз П36.

Многие годы эти паровозы безупречно водили экспресс «Стрела» на линии Москва — Ленинград. Хорошо они себя зарекомендовали и на других железных дорогах. Этот локомотив выпускался до завершения паровозостроения на заводе.

Выполняя решения XX съезда КПСС по реконструкции железнодорожного транспорта, Коломенский завод в 1956 году прекратил выпуск паровозов и приступил к постройке более экономичных локомотивов. Последний выпущенный паровоз имел заводской номер 10420.

За годы Советской власти Коломенским заводом были созданы лучшие типы грузовых и пассажирских паровозов. Конструкция их достигла высокого технического уровня и оказала большое влияние на общее развитие локомотивостроения в нашей стране.

ТЕПЛОВОЗОСТРОИТЕЛЬНЫЙ

В июне 1956 года завод построил первые 2 магистральных тепловоза ТЭ3 (мощностью 4 000 л. с. в двух секциях) по чертежам Харьковского завода имени В. А. Малышева.

Огромная работа по перестройке цехов завода на выпуск тепловозов и по переквалификации конструкторов, технологов, рабочих была осуществлена коллективом завода без остановки производства, без снижения выпуска продукции.

Коломенцы освоили выпуск тепловозных дизелей и самих тепловозов. Началась новая страница в истории завода. Он стал именоваться тепловозостроительным. С этого времени в Коломне начался крупный выпуск тепловозов ТЭ3. Они строились здесь до 1963 года; дизели для тепловоза завод изготовлял у себя, а кузов с ходовой частью получал из Ворошиловграда.

Тепловоз ТЭ3 заменил паровозы на многих магистралях железнодорожного транспорта и положил начало широкому внедрению в стране тепловозной тяги. Это имело огромное значение. Достаточно сказать, что расход условного топлива при эксплуа-

▼ На сборке тепловозов.



тации тепловозов сокращается в 4—5 раз по сравнению с паровозами, эксплуатационные расходы железных дорог и себестоимость перевозок уменьшаются на 30 процентов.

Еще раз Коломенский завод внес существенный вклад в историю перевооружения железнодорожного транспорта страны.

В конце 1958 года завод построил новый грузовой тепловоз ТЭ50 мощностью 3 000 л. с. Возродилась славная традиция коломенцев — создавать тепловозы собственной конструкции.

В 1959 году завод построил первый в СССР газотурбовоз — грузовой локомотив мощностью 3 500 л. с. в секции. Его силовую установку — газотурбинный двигатель — конструкторы завода создавали в тесном содружестве с МВТУ имени Н. Э. Баумана (подробнее см. журнал «Наука и жизнь» № 2, 1974). Спустя пять лет были построены 2 газотурбовоза ГП1 в пассажирском исполнении. Эти локомотивы работают сейчас на железной дороге в рядовой эксплуатации.

В 1959 году на заводе начались проектирование и постройка первого отечественного высокоскоростного пассажирского тепловоза ТЭП60 с электрической передачей (см. 2-ю стр. обложки). Мощность двигателя — 3 000 л. с., конструкционная скорость — 160 км/час. Первый опытный тепловоз этого типа завод выпустил в 1960 году к 90-летию со дня рождения В. И. Ленина.

По конструктивным особенностям и эксплуатационным качествам тепловоз ТЭП60 превосходит все до него выпускавшиеся отечественные и многие зарубежные тепловозы. Высокая скорость движения, плавность хода на прямом пути и на кривых участках, меньшее воздействие на путь достигнуты благодаря применению бесчелюстных тележек с мягким двухступенчатым рессорным подвешиванием, с системой опор шарнирного типа, на которых устанавливается кузов. Тележки имеют опорно-рамные подвески электродвигателей и буксы на подшипниках качения.

Впервые на отечественных тепловозах применен несущий сварной кузов ферменного типа. Вместе с рамой он представляет собой единую конструкцию коробчатого типа, хорошо сопротивляющуюся изгибу и кручению. Благодаря этому уменьшился вес тепловоза и трудоемкость его изготовления. В кузов вварены топливный бак и основание для установки дизель-генератора. Аккумуляторные батареи размещены в нишах топливного бака, их легко и просто осматривать и вынимать для зарядки и замены при ремонте.

Впервые в отечественном тепловозостроении применен гидростатический привод вентиляторов, установленных в шахтах холодильника дизеля. Число оборотов вентиляторов изменяется терморегуляторами автоматически — в зависимости от режима работы дизеля и температуры наружного воздуха. А это обеспечивает плавное регулирование заданного диапазона температур воды и масла, охлаждающих двигатель. Такой привод оправдал себя в эксплуатации на тепловозах ТЭП60 и применен также на новых тепловозах — ТЭП70.

Тепловоз имеет две удобные, светлые кабины с самостоятельными постами управления. Они изолированы шумозвукопоглощающим материалом. В этих кабинах впервые на советских тепловозах уровень шума ниже установленных санитарных норм для локомотивов.

Электрическая схема и основные электрические машины электропередачи тепловоза ТЭП60 спроектированы и изготовлены харьковским заводом «Электротяжмаш».

Тепловоз оборудован электропневматической системой тормоза.

Тепловоз ТЭП60 в сравнении с другими тепловозами при испытаниях показал лучшие результаты. Впервые в истории отечественного локомотивостроения им была достигнута скорость 193 км/час.

В 1963 году началась серийная постройка тепловоза ТЭП60, который выпускается и сейчас.

Следует отметить еще постройку (в 1962 и 1963 годах) двух опытных тепловозов ТГП50 с гидропередачей, разработанных конструкторским коллективом завода.

Тепловозостроение дало крупный толчок к расширению на заводе строительства дизелей для локомотивов. Выпуск крупной серии дизелей 2Д100, создание и постройка дизелей 11Д45, 14Д40, а также большие работы по созданию других семейств дизелей потребовали проведения крупной реконструкции завода.

В октябре 1973 года Коломенский завод выпустил свой 1500-й тепловоз. Им оказался пассажирский тепловоз ТЭП60 № 0587.

Тепловозам этой серии, которые завод выпускает почти 15 лет, присвоен государственный Знак качества. Сегодня эти тепловозы, прописанные в 33 железнодорожных депо, водят пассажирские поезда на обширном пространстве нашей Родины.

Выполняя Директивы XXIV съезда КПСС по развитию народного хозяйства СССР в девятой пятилетке, конструкторский коллектив Коломенского завода во главе с главным конструктором по локомотивостроению кандидатом технических наук Ю. В. Хлебниковым разработал в 1972 году проект нового, самого мощного в СССР односекционного пассажирского тепловоза ТЭП70 (см. снимок на 2-й стр. обложки). Первый такой тепловоз коломенцы построили в июне 1973 года, а второй — в декабре 1973 года. Оба тепловоза успешно прошли все испытания и сейчас находятся в рядовой эксплуатации.

Мощность ТЭП70 — 4 000 л. с., то есть в 1,33 раза больше, чем у тепловоза ТЭП60; конструкционная скорость — 160 км/час. Силовая установка тепловоза (2А-9ДГ) состоит из четырехтактного 16-цилиндрового V-образного дизеля (2А-5Д49; производство Коломенского завода) и тягового генератора переменного тока (ГС-504А) мощностью 2 700 кВт.

Главная рама тепловоза и кузов (с каркасом ферменного типа) сварены в единую цельнонесущую конструкцию. Кузов уста-

новлен на двух трехосных тележках; каждая ось — ведущая (имеет свой тяговый электродвигатель).

Применение низколегированной стали для рамы тепловоза и алюминиевых листов для крыши кузова позволило уменьшить вес металлоконструкций, и благодаря этому у ТЭП70 при более мощном двигателе одинаковая с тепловозом ТЭП60 нагрузка на оси.

У нового тепловоза две светлые, с хорошим обзором удобные кабины машиниста (как и крыша кузова, они съемные) с самостоятельными постами управления. Благодаря этому на конечных станциях, а также при маневрах можно управлять тепловозом, не прибегая к его повороту. Как и у ТЭП60, кабины машиниста тепловоза ТЭП70 хорошо защищены от шума работающего дизеля, оборудованы вентиляцией, системой отопления.

Тепловоз ТЭП70 оборудован электропневматической системой торможения всех осей. На тепловозе есть противопожарная установка, радиостанция и автоматическая локомотивная сигнализация с автостопом.

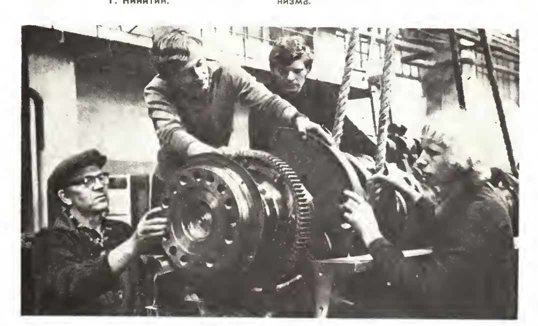
Какие же выгоды принесет нашему народному хозяйству появление на железных дорогах тепловозов ТЭП70? Вот лишь несколько показателей его более высокой (по сравнению с ТЭП60) экономичности. Эксплуатация тепловоза ТЭП70 обеспечит повышение маршрутной скорости движения на 13 процентов, увеличит производительность на 8 процентов. Благодаря этому потребность в тепловозах и вагонах сократится на 12 процентов, уменьшатся на 11 процентов расходы на содержание тепловозных поездных бригад, расходы на отопление и освещение вагонов. В итоге годовой экономический эффект на железнодорожном транспорте при замене только одного тепловоза ТЭП60 тепловозом ТЭП70 составит более 120 тысяч рублей. В масштабах страны — это сотни миллионов рублей.

Сейчас, когда в цехах завода разворачиваются работы по серийному выпуску тепловозов ТЭП70, коллектив коломенцев занят проблемами дальнейшего развития локомотивостроения. На заводе изготавливается экспериментальный образец тепловоза ТЭП75. Для него и для еще более мощных тепловозов коломенцы создали локомотивный дизель 20ДГ мощностью 6 000 л. с. в одной секции. У этого двигателя прогрессивная система снабжения воздухом и топливом, благодаря которой без увеличения размеров и веса цилиндров в них сжигается вдвое больше топлива. Это открывает путь для дальнейшего увеличения мощности тепловозных двигателей. «Новый локомотив,— говорит главный инженер завода В. Илляшевич,— способен развивать скорость в 160 километров в час. Он имеет отличную маневренность, мягкий ход. На локомотиве будет специальный генератор отопления, что позволит снабжать теплом пассажирские вагоны. Основные процессы управления тепловозом автоматизированы».

●

На заводе в социалистическом соревновании за коммунистическое отношение к труду участвуют 1 022 бригады. 370 из них уже удостоены звания «Бригада коммунистического труда». На снимке: одна из лучших таких бригад машинно-сборочного цеха за укладкой коленчатого вала дизеля; слева направо — бригадир смены А. Рыбаков, слесари-сборщики А. Птицын, И. Котов и Г. Никитин.

Многотысячный коллектив рабочих, техников, инженеров Коломенского тепловозостроительного завода идет в авангарде борцов за ускорение научно-технического прогресса и своим самоотверженным трудом вносит существенный вклад в созидание материально-технической базы коммунизма.



● ХРОНИКА КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ



ИСПЫТАНО В КОСМОСЕ

Днем 8 декабря 1974 года успешно завершился шестисуточный полет космического корабля «Союз-16», и его экипаж — командир корабля полковник Анатолий Васильевич Филипченко и бортинженер Николай Николаевич Рукавишников в спускаемом аппарате совершили мягкую посадку в заданном районе страны, в 300 километрах севернее города Джезказгана. Программа полета была выполнена полностью, весь он проходил по штатной (запланированной) программе, работа космонавтов получила отличную оценку.

В программу полета входило большое число экспериментов, в том числе физических, биологических, медицинских. Космонавты фотографировали различные участки территории Советского Союза, собирали информацию, необходимую для ряда отраслей народного хозяйства; исследовался ряд световых эффектов в атмосфере; отрабатывалась аппаратура для опытов по искусственному солнечному затмению (во время совместного полета двух кораблей, один из них может «прикрыть» Солнце для наблюдателей, находящихся на втором корабле); на протяжении 30 тысяч километров трассы полета фотографировалась панорама дневного горизонта в поляризованном свете; на борту велись наблюдения за развитием микроорганизмов в питательной среде, за ростом зонообразующих грибов; наблюдалось прорастание семян двух неприхотливых растений — крепсиса и адеробсиса. Этот последний эксперимент был начат уже после выхода корабля на орбиту и искусственно прерван через 48 часов, с тем чтобы не подвергать семена перегрузкам при спуске. Эксперимент даст материал для изучения возможных хромосомных перестроек в условиях невесомости. Космонавты наблюдали также мальков рыбок Данио Рерио, родившихся на орбите из оплодотворенных икринок. Подтверждено, что невесомость не влияет на развитие вестибулярного аппарата мальков и более того — мальки, родившиеся в космосе, в отличие от привезенных на орбиту с Земли не теряют способности ориентироваться в пространстве.

Космонавты выполнили большой объем работ по проверке и отработке новых систем, режимов и узлов корабля «Союз» в связи с программой ЭПАС (Экспериментальный полет «Аполлон»—«Союз», назначенный, как известно, на 15 июля 1975 года). В условиях, максимально приближенных к предстоящей стыковке с «Аполлоном», в режимах ручного и автоматического управления, испытывался установленный на «Союзе-16» новый андрогинный периферийный стыковочный агрегат (см. «Наука и жизнь» № 4, 1973 г.). На стыковочный узел «Союза» было надето дополнительное кольцо, которое помогало имитировать соединение с другим кораблем, проверять в условиях космоса детали стыковочного механизма, различные режимы его работы, в том числе некоторые отклонения от нормы и способы их устранения.

Корабль «Союз-16» совершал также маневрирование на орбите, характерное для предстоящего сближения и стыковки с «Аполлоном». Кроме того, производилось экспериментальное медленное изменение атмосферы корабля, необходимое для того, чтобы облегчить переход космонавтов из одного корабля в другой. Дело в том, что на «Аполлоне» чисто кислородная атмосфера при давлении 260 мм ртутного столба, а на «Союзах» состав атмосферы близок к составу земного воздуха, давление около 760 мм ртутного столба. Для сближения параметров атмосферы содержание кислорода в атмосфере «Союза» увеличивали до 40 процентов, а давление понижали до примерно 500 мм ртутного столба.

Все эксперименты в космосе подтвердили совершенство систем корабля, подтвердили результаты многочисленных наземных испытаний аппаратуры.

Для обоих космонавтов полет на «Союзе-16» был вторым по счету. А. В. Филипченко в октябре 1969 года совершил полет на корабле «Союз-7» (совместно с В. Н. Волковым и В. В. Горбатко), а Н. Н. Рукавишников в апреле 1971 года летал на «Союзе-10» (совместно с В. А. Шаталовым и А. С. Елисеевым). За успешное осуществление орбитального полета на космическом корабле «Союз-16» и проявленные при этом мужество и героизм летчики-космонавты СССР А. В. Филипченко и Н. Н. Рукавишников награждены орденами Ленина и вторыми медалями «Золотая звезда».

На снимке: экипаж космического корабля «Союз-16». Командир корабля А. В. Филипченко (справа) и бортинженер Н. Н. Рукавишников во время занятий в Центре подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина.

ЗАМОК АЛЕШИ ПОПОВИЧА

Почти четыре с половиной столетия назад в Ростове Великом трудился летописец-любомудр. Местный уроженец, он скромно писал о себе и о своем летописном труде: «Не научился я дохторскому наказанию, еже сочиняти повести и украшати премудроми словесы, яко же обычай имеют ритори»,— а потому просил извинения за простоту изложения у будущего читателя. Смиренные слова безвестного «списателя» скорее были данью приличию, чем отражением реальной действительности. Ростовец XVI века вставил в свою летопись целый ряд красочных легенд и преданий, которые он собрал в пределах «ростовских весей». Одно из таких преданий рассказывает об Александре (Алеше) Поповиче. Служил Александр знаменитому князю Всеволоду Большое Гнездо, а после его смерти перешел на службу к его старшему сыну — Константину Ростовскому.

Не ладил Константин со своим братом Юрием, великим князем Владимирским. Часто братья воевали друг с другом, и в этих боях храбро сражался на стороне Константина Алеша Попович. Пали от его меча дружинник Владимирского князя Юрята и боярин Ратибор. И когда умер Константин в 1218 году, испугался Алеша мести князя великого и ушел служить в Киев. Перед уходом собрал Алеша других «храбров»-соратников «к себе в город, обрыт под Гремячим колодязем на реке Где, иже и ныне той соп стоит пуст». Там и решили товарищи Александра Поповича уйти вместе с ним к киевскому князю.

Таково предание, записанное несколько веков назад ростовским книжником. Все ли в предании легендарно? Нет ли в нем каких-либо реальных черт? Что это за «город Александра Поповича», куда он созывал других богатырей? Ведь остатки его («соп», то есть насыпь) были, как говорит летописец, известны еще в XVI веке. На помощь пришли гидронимия и археология. На географических картах река Гда не обозначена. Но знакомство с местными названиями позволило установить, что так и по сей день называется нижнее течение реки Сары. На этой реке, в ее низовье расположено широко известное в науке мерянское Сарское городище. Считалось, что жизнь на нем замерла в XI веке. Но в 1929—1930 годах, когда основные раскопки на Сарском городище уже были закончены, археологи обнаружили на его территории позднее христианское кладбище. Благодаря находке в одном из погребений креста — энколпиона, кладбище удалось датировать XIII—XIV веками. А если существовало кладбище, то рядом должно было быть одновременное ему поселение. Где его искать? Оказалось, тут же, на том же Сарском городище. Внимательно проанализировав находки прежних экспедиций, А. Е. Леонтьев установил, что целый ряд древнерусских вещей — замки и ключи к ним, топор, жернова, железное писало, стеклянные браслет и перстни, красноглиняная керамика — напоминают аналогичные находки из Новгорода Великого, Смоленска, Старой Рязани, Москвы, Ярославля и должны быть датированы XII—XIV веками.

Следовательно, жизнь на Сарском городище продолжалась и после XI века, когда меряне оставили поселок. Им на смену пришли славяне. Но славянское поселение занимало значительно меньшую территорию, чем мерянское, и было хорошо укреплено. Очевидно, это была усадьба феодала. Время существования усадьбы как раз совпадает со временем подвигов Алеши Поповича, так красочно расписанных в ростовском предании. Совпадают и ориентиры: «город Александра Поповича» и славянское поселение на Сарском городище. Отыскивается даже и «Гремячий колодец» — родник на левом берегу реки Сары, вода из которого по камням с шумом бежит к реке.

Так древнее предание дает путеводную нить современным научным поискам, так встает из небытия замок легендарного Алеши Поповича.

А. ЛЕОНТЬЕВ. «Город Александра Поповича» в окрестностях Ростова Великого. «Вестник Московского университета», серия IX, № 3, 1974.

ИССЛЕДУЕТСЯ ОЗОНОСФЕРА

Слой атмосферы на высоте от 10 до 50 километров называют озоносферой: здесь сосредоточена основная масса озона, содержащегося в атмосфере Земли. Общее количество этого газа, молекула которого состоит из трех атомов кислорода, мало: при нормальном давлении и температуре 0°С он распределился бы по земной поверхности тонким слоем в 2—3 миллиметра. Но даже такое небольшое количество играет важную роль во всех биологических процессах на Земле. Озон верхних слоев атмосферы поглощает большую часть ультрафиолетовой радиации, кото-

рую посылает Солнце, и предохраняет все живое от чрезмерного влияния этих «энергичных» лучей.

За содержанием озона в атмосфере Земли наблюдают более 127 действующих в мире озонометрических станций. Как показали измерения, содержание озона в атмосфере зависит от времени года и от широты местности. Широкий пояс вдоль экватора, от 28° северной широты до 28° южной широты, занимающий почти половину поверхности земного шара, содержит небольшое количество озона. По-видимому, особый цвет «южного» загара и сильное, а иногда даже тяжелое влияние лучей тропического солнца на организм человека объясняются именно этим.

В поясе умеренных широт, 35—70° северной широты, количество озона самое большое. Сезонные его колебания практически совпадают с сезонными колебаниями солнечной, световой энергии, падающей на Землю. Максимум приходится на весенние месяцы, минимум — на осенне-зимние. В высоких широтах, в арктическом поясе, озона сравнительно мало.

Тщательно проведенные измерения в период максимума солнечной активности, с 1957 до 1959 года, когда наблюдалось рекордное число солнечных пятен, показали, что содержание озона в атмосфере Земли тесно связано с солнечной активностью. В поясе умеренных широт в годы максимальной солнечной активности содержание озона повышается. В арктических зонах наблюдается тот же эффект, слегка сдвинутый по времени года: максимальное содержание озона в атмосфере приходится не на июнь, как в зоне средних широт, а на март и октябрь. Кстати, в эти месяцы в высоких широтах больше всего бывает полярных сияний. А вот в поясе, прилегающем к экватору и тропикам, в годы активного солнца количество озона заметно уменьшается по сравнению с обычными годами.

В начале семидесятых годов ученые начали проявлять тревогу из-за того, что полеты реактивных самолетов на большой высоте могут нарушить равновесный состав атмосферы: в выхлопных газах самолетных двигателей содержатся окислы азота, разрушающие озон, а если содержание его в стратосфере уменьшится, это приведет к усиленному влиянию ультрафиолетовых лучей, что, в свою очередь, может вызвать нежелательные радиационные и генетические последствия.

Обоснованна ли эта тревога? Вот как отвечают на этот вопрос данные измерений за 1969 год (более поздние данные еще не обработаны). Если сравнивать этот год с годом, аналогичным по величине солнечной активности, то результаты получатся малоутешительные. В поясе от 45 до 60° северной широты летом 1969 года озона было меньше, чем обычно. В другие сезоны ни на этой широте, ни на других широтах дефицит озона не отмечен. Если предположить, что эта нехватка озона действительно связана с разрушением его самолетными выхлопными газами, проникающими в стратосферу, то легко объяснить, почему меньше всего озона приходится на летнее время. Ведь сама химическая реакция «отравления» озона окислами азота проходит при участии солнечной радиации, а она максимальна именно в летние месяцы.

Эти выводы носят предварительный характер. Нужно еще доказать, что на уменьшение озона в это время и на этой широте не влияли различные космические факторы; нужны данные по содержанию озона в последующие годы.

Н. ПЕТРЕНКО, А. ХРГИАН. О распространении озона в атмосфере Земли. «Вестник МГУ. Физика, астрономия», № 4, 1974.

РАДИОЛОКАТОР ИЩЕТ ВОДУ

Где искать воду? Этот вопрос издавна интересовал людей, но надежных способов обнаружения подземных вод до сих пор не было найдено. Быть может, с помощью радиолокатора можно «заглянуть» под землю? Эксперименты, поставленные в песчаных районах Валдая, показали, что это действительно обнадеживающий метод. Испускаемые прибором радиоволны распространяются в почве и, достигнув водоносного слоя, отражаются от него. Появляющийся на экране осциллографа сигнал указывает на источник подземных вод. Измерив скорость распространения радиоволн в сухом песке, можно по времени прихода отраженного сигнала определить глубину залегания водоносного слоя (радиолокатор эффективно действует до глубины почти в 15 метров). С его помощью можно также определить и мощность подземного источника. Для этого необходимо знать скорость, с которой распространяются радиоволны в мокром песке, и определить время запаздывания сигнала, отраженного от нижней поверхности водоносного слоя. Простота метода позволяет проводить радиолокационное зондирование и с борта самолета, что намного облегчит поиск воды в песчаных пустынях.

В. БОГОРОДСКИЙ, Г. ТРЕПОВ, Б. ФЕДОРОВ, Г. ХОХЛОВ. Электрические характеристики песчаного грунта и радиолокационный поиск грунтовых вод. «Водные ресурсы», № 4, 1974.

Академик
Н. СЕМЕНОВ.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ

В середине XX века оформилась в самостоятельную отрасль научного знания новая дисциплина, предмет изучения которой — сама наука и прежде всего естествознание. Одним из ее зачинателей был прогрессивный английский ученый и общественный деятель Джон Бернал (1901—1971), приступивший к разработке данного круга проблем еще в 20—30-х годах нашего века. Эта новая дисциплина получила название «наукознавство» (в Польше), «наука о науке» — «science of science» (в Англии и США) и «науковедение» (в СССР).

Как и любая научная отрасль, науковедение имеет свою теоретическую основу (или свой теоретический аспект) и свою практическую, прикладную направленность. Такая ее направленность определяется конкретными задачами организации, управления и планирования науки. Вполне понятно, что в нашей стране, где все народное хозяйство строится на основе принципа социалистического планирования, такого рода задачи в отношении науки встали уже в первые годы и даже в первые месяцы существования Советской власти. Достаточно вспомнить набросок плана научно-технических работ Академии наук, составленный Лениным спустя менее полугода после Октябрьской революции. В дальнейшем все более подробные планы развития науки в нашей стране включаются в планы каждой новой пятилетки.

Научно-техническая революция, развернувшаяся широким фронтом в середине XX века, со всей резкостью и неотвратимостью выдвинула требование срочно овладеть делом управления наукой, делом планирования ее развития во всех странах мира, где эта революция получила достаточно мощное развитие. И это потому, что начиная уже с 40-х годов, а в еще большей степени в 50-х и 60-х годах роль науки в жизни и развитии современного общества стала возрастать и продолжает неуклонно расти, причем в неизмеримо больших масштабах, чем это было когда-либо раньше. Вот почему теперь о необходимости планировать науку и управлять ее развитием заговорили не только марксисты, но и представители противоположного лагеря на Запа-

I

Целая пропасть лежит между первобытным человеческим обществом и стадом обезьян. Это различие прежде всего проявляется в том, что человеческое общество способно к саморазвитию на основе труда, а стадо любых животных не способно. Эволюция животных связана лишь с изменением генетически закрепленных признаков. Конечно, при возникновении человека и его отдаленных прямых предков как биологических видов генетические факторы играли существенную роль. Строение тела, прямая походка, наличие свободных рук, строение гортани и особенно мозга определили значительно большие возможности человека по сравнению с животными. Без этого не могло бы возникнуть человеческое общество. Но именно саморазвитие общества в процессе труда приводит к изменению потребностей и мыслительных способностей человека неизмеримо быстрее, чем биологическая эволюция.

Стремление человека к объективному познанию внешнего мира возникло еще в первобытном обществе как внутреннее необходимое условие удовлетворения его материальных потребностей.

Людям не удалось бы искусственно добыть огонь, если бы они не могли сознательно сопоставлять различные явления природы и делать из них практические заключения. Еще более тонкие наблюдения и умозаключения требовались для того, чтобы с помощью огня научиться делать керамические изделия, выплавлять металл из руд, использовать металлы для производства орудий труда, защиты и нападения, выжигать ладьи из стволов больших деревьев и т. п. Эта линия привела в дальнейшем к развитию ремесел и земледелия. Процесс все более сознательной трудовой деятельности развивает навык к анализу явлений природы («расщепление» предметов труда) и к синтезу из этих элементов общих абстрактных понятий. Весьма вероятно, что уже на довольно ранних стадиях любопытство переходит в любознательность, которая постепенно сама по себе становится духовной потребностью человека. Развиваясь на почве материальных потребностей, способность к познанию внешнего мира довольно быстро приобрела для людей самостоятельную ценность, нередко без прямой связи с практикой. Весьма вероятно, что еще первобытный человек, наблюдавший за движением Солнца и планет, бурей, наводнениями, грозой и т. п., задумывался над тем, как устроено небо, откуда возникают грозные и благодетельные явления природы. На этой основе появилась по-

СОЦИОЛОГИИ НАУКИ

де. Это стало поистине насущной потребностью современной эпохи. Правильно ставить и решать сложнейшие задачи, касающиеся организации, управления и планирования науки, можно лишь при строгом соблюдении научного, объективного подхода к данному кругу явлений. Для этого надо знать объективные законы, которым следует развитие науки, овладеть ими и уметь оперировать ими на практике. В самом деле, ведь только знание законов изучаемых процессов дает возможность прогнозировать их развитие, улавливать их тенденцию, без чего не может быть осуществлено управление и планирование этих процессов, в том числе, следовательно, и науки.

Путь к познанию законов развития науки лежит через изучение истории науки. Ибо движение науки в настоящем и будущем есть закономерное продолжение ее предшествующего исторического развития. Таким образом, история науки, история естествознания из чисто описательной дисциплины превращается в теоретическую, образуя собой важнейшую основу всего науковедения. Теоретический аспект науковедения включает в себя прежде всего следующие три больших круга вопросов: 1) социологию науки, выясняющую связи между наукой и обществом, зависимость характера этой связи от классовой природы данного общества, обусловленность науки потребностями материальной общественно-исторической практики человечества и обратное — активное воздействие науки на эту практику; 2) теорию, методологию и логику науки, включая сюда изучение науки как системы, ее внутренней структуры, классификации наук, теорию развития науки; 3) психологию научного творчества и вообще научной деятельности, изучение роли отдельных ученых и целых научных коллективов в развитии науки.

Большой интерес представляют работы академика Н. Н. Семенова в области социологии науки.

Академик Б. КЕДРОВ.

требность понять, как же устроен внешний мир. Между тем объективных возможностей для ответа на столь трудные вопросы у людей глубокой древности не было.

Возникновение религий первоначально связано с наивной попыткой объяснить устройство мироздания через одухотворение сил природы путем антропоморфных представлений о могущественных богах, управляющих по своей воле силами природы и судьбами людей. Таким образом, возникли первобытный анимизм, затем мифология и религия Древнего Китая, Индии, Египта и Малой Азии, а также грандиозная власть жрецов как «посредников» между богами и людьми. Вопросы религий и их роли в истории человечества очень сложны и противоречивы. Но одно ясно. Религиозное мышление по самому своему существу противоречит научному, ибо заменяет мистическими вымыслами трезвое и последовательное изучение природы и общества. Кроме того, всякая религия, в частности христианская, имеет тенденцию к превращению в нетерпимую воинствующую силу, подавляющую свободу мысли и творчества.

Совершенно особое место занимает культура Древней Греции. Именно там это желание познать мир явилось источником возникновения грандиозного здания древнегреческой классической философии, заложившей фундамент последующего развития всей интеллектуальной культуры Европы.

В лоне древнегреческой философии зародились начала общественных и естественных наук. Естественные науки в то время не выделялись из философии сколько-нибудь отчетливо и ясно. Эти первоначальные общетеоретические представления о природе были сравнительно слабо связаны со сферой практики сельского хозяйства и ремесленного производства, где продолжалось накопление драгоценного эмпирического опыта. Правда, в отдельных случаях можно проследить некоторую связь с практикой: так, геометрия как наука родилась в связи с потребностью обмера земель, начало механики использовалось при строительстве зданий и сооружении осадных машин, астрономия применялась при создании календаря, при навигации и т. п.

Однако наиболее ценными для будущего развития общественных и естественных наук было становление в Древней Греции философии и логики с такими их общетеоретическими понятиями, как причинность, необходимость, возможность, гипотеза, обобщение, абстракция и т. п. Без этого фундамента не могло бы развиваться теоретическое мышление, лежащее в основе всех современных наук.

Средние века — время нашествия варваров, воинствующей христианской церкви, феодального гнета — не способствовали развитию наук. Правда, в средние века, несмотря на враждебность науке в целом,

церковь в своих схоластических спорах о священном писании служила в какой-то степени развитию формальной логики.

В средние же века развилась культура Средней и Малой Азии, которая соединила в себе ряд элементов эллинистической культуры и культуры народов Малой Азии. Это привело к совершенствованию наблюдательной астрономии, опытной химии, медицины, и, хотя все эти отрасли были идеологически связаны с мистикой (астрономия с астрологией, химия с алхимией), они способствовали увеличению опытных знаний человечества. Непрерывно совершенствовались в средние века и ремесла, накапливая в процессе труда эмпирические знания о свойствах веществ и способах воздействия на них.

Естествознание в современном смысле слова возникло позднее, в эпоху Возрождения (особенно в конце ее), и приобрело ясные черты в XVII и XVIII веках, когда целеустремленный эксперимент лег в основу изучения природы. В сущности, зачатки опытного метода исследования возникли еще в XIII веке и связаны с именем Роджера Бэкона, который решительно выступил против схоластики, слепой веры в авторитеты и писал, что «простой опыт учит лучше всякого силлогизма», что назначение науки служит практической пользе. В явлениях природы действует одновременно много причин, порождающих соответствующие следствия. В эксперименте же вещество ставится по воле ученых в те или иные искусственные условия, где на него действует небольшое количество причин (лучше всего одна, порождающая одно следствие). Именно поэтому он дает для развития науки неизмеримо более четкие и конкретные данные о поведении материи, чем наблюдения над природой. Сам по себе эксперимент приводит к познанию лишь частных эмпирических закономерностей, сумма которых позволяет установить более общие законы природы. Полноценная же наука требует соединения эксперимента с теоретическим его осмысливанием и обобщением путем создания гипотез и теорий. Соединение эксперимента и теоретических выводов из эмпирических данных лежит в основе развития естественных наук с начала XVII века до наших дней.

Для древнегреческой философии был характерен путь от общего к частному, от аксиом или постулатов через логическое заключение к частному; слабым методом здесь была аксиоматика, которая во многих случаях являлась следствием абстрактных соображений, а не объективного опыта. Современное же естествознание XIX века, потом XX века развивается в основном от частного к общему. Желая проникнуть в какую-либо область науки, ученый планомерно ставит различные эксперименты в разных условиях, стремясь получить зависимость какой-либо величины от самых разнообразных причин. В результате формулируются сначала частные, а затем все более общие законы поведения материи, которые и ложатся в качестве постулатов в основу различных наук. Все логические следствия из этих законов природы — постулатов — должны быть правильными, поскольку сами постулаты опираются на прямые опыты.

В случае, если хотя бы одно из следствий постулата приходит в противоречие с экспериментом, необходимо внести в постулат какие-то коррективы. Это вызывает соответствующие изменения в общетеоретических представлениях наук о природе, расширяет и исправляет полученные ранее постулаты. Выяснение возникающих противоречий приводит к непрерывному прогрессу естествознания. Таким образом, общий ход развития естественных наук заключается в движении от частного к общему, но на более высоком уровне, и т. д. Именно такая конкретная структура познания внешнего мира открывает широкие возможности для развития наук и применения их к проблемам практики.

Вернемся, однако, к XVII и XVIII векам, когда зародился экспериментальный метод изучения природы. Эпоха Возрождения характеризовалась ослаблением влияния римско-католической церкви, неожиданным взрывом интереса к древнегреческому искусству и философии. Рост производства и торговли больших городов поднял богатство и значение «третьего сословия», не желавшего постоянного вмешательства в его дела как церковных, так и феодальных владык. На этом фоне и начала свое развитие экспериментальная наука, сначала механика, астрономия и частично физика. Первоначальные связи науки с производством были довольно слабыми, и ученые XVII и XVIII веков в большей степени занимались изучением внешнего мира, чем решением практических задач. Да и само производство носило еще цеховой характер с переходом позднее к мануфактурам. Однако уже в начале XVIII века металлургия, добыча угля, текстильное дело и некоторые другие отрасли с возникновением начальных капиталистических форм начали приобретать черты массового производства. Естественные науки начали проникать в университеты, которые еще недавно представляли собой оплот догматизма и схоластики.

Зачатки капитализма, ранее всего проявившиеся в Англии (а также в Голландии), создали наиболее благоприятные условия для развития естествознания и именно там, особенно в результате деятельности Королевского общества (Ньютон, Бойль и др.), еще в XVII веке начала развиваться экспериментальная наука, основы которой заложил гениальный ученый Галилео Галилей.

В начале XVIII века другие страны просыпаются от феодального сна, значение церкви падает и прогрессивные умы начинают понимать пользу зарождающейся науки для производства. Соответственно увеличиваются темпы развития экспериментальной науки. У нас начало этого процесса связано с эпохой и гением Петра I, а возникновение нашей русской экспериментальной науки — с именем М. В. Ломоносова, который, будучи великим ученым, одновременно применял науку к производству.

И все же общественное значение науки как стимула прогресса промышленности

остается еще слабым, развитие техники идет в большей степени в результате усовершенствования эмпирических производственных приемов, чем в результате применения науки.

II

Дело существенно меняется после Французской буржуазной революции, когда в XIX веке начинает свое бурное развитие капиталистический строй. Взамен кустарных и мануфактурных производств возникает массовое производство, неизмеримо более мощное, требующее совсем новых производственных приемов и новой организации труда.

Вначале бессознательно, а потом все более целеустремленно капиталисты начинают использовать те резервы, которые заложены в науке. Таким образом, начинается век непосредственного обслуживания производства наукой. В связи с возникшей потребностью происходит и бурное развитие самой науки. Она все более дифференцируется на отдельные отрасли, создаются условия для проведения экспериментов, и в сущности, именно в XIX веке наука окончательно эмансипируется от религии и превращается в самостоятельное общественное явление. Все более отчетливо выясняется, что для увеличения эффективности производства требуется глубокое научное изучение явлений, лежащих в его основе,— законов, гипотез, новых выводов из них, которые, в свою очередь, используются для совершенствования производства.

Наряду с развитием университетов общие научные дисциплины проникают и в технические учебные заведения, а к концу века возникают научно-исследовательские лаборатории и институты не только как государственные учреждения, но и как частновладельческие фирменные организации.

«Вместе с капиталистическим производством,- пишет К. Маркс,— научный фактор впервые сознательно развивается, применяется и создается в таких масштабах, о которых предшествующие эпохи не имели никакого понятия» [1]. В другом месте К. Маркс развивает эту же мысль на языке экономической науки: «...капитал лишь тогда создает соответствующий ему способ производства,— когда средство труда не только формально определено как **основной капитал**, но устранена его непосредственная форма и **основной капитал** противостоит труду внутри процесса производства в качестве машины, весь же процесс производства выступает не как подчиненный непосредственному мастерству рабочего, а как технологическое применение науки. Поэтому тенденция капитала заключается в том, чтобы придать производству научный характер, а непосредственный труд низвести до всего лишь момента процесса производства». И далее: «...капитал, с одной стороны, предполагает определенное данное историческое развитие производительных сил — среди этих производительных сил также и наука — а с другой стороны, гонит их вперед и форсирует их развитие» [2].

Источником прогресса науки и одновременно производства является творческий диалог между ними. Производство ставит перед наукой тот или иной вопрос, касающийся совершенствования техники. Наука дает ответ, который используется производством. Но, мало того, наука не ограничивается этим, она продолжает изучать затронутые вопросы дальше, обобщая соответствующие явления, изучая их закономерности, создавая новые теории. В результате перед производством открываются более широкие возможности, в процессе реализации которых возникают новые вопросы к науке, и т. д. Следует отметить, что в этом диалоге XIX века примат все же был в большинстве случаев за производством и наука выполняла существенную, но все же вспомогательную функцию. Типичным примером такого рода взаимодействия является возникновение и первоначальное развитие термодинамики — поистине одной из наиболее общих и фундаментальных наук. Массовое капиталистическое производство прежде всего требовало замены лошадиной и мускульной силы рабочих более мощным источником энергии. Уже давным-давно человечество использовало энергию нагретого водяного пара для разных мелких целей. Однако лишь к концу XVIII века была изобретена паровая машина.

Одной из главных задач капиталистического производства XIX века было быстрое усовершенствование паровых машин, увеличение их коэффициента полезного действия и мощности. Перед учеными встали в связи с этим новые глубоко принципиальные задачи по научному определению таких общих понятий, как энергия и работа, по становлению новых понятий, таких, как энтропия, обратимые и необратимые процессы, что было связано с особым характером тепловой энергии. И действительно, возникшая на этой основе термодинамика способствовала коренному совершенствованию паровых машин, вплоть до современных мощных паровых турбин с высоким кпд использования энергии топлива для получения работы, достигающим сорока пяти процентов. Эта наука немало помогла рождению и развитию техники бензиновых двигателей, дизель-моторов, а в последнее время и турбин внутреннего сгорания, то есть новых машин, где в качестве рабочего тела используется уже не водяной пар, а продукты горения. Это направление техники привело в дальнейшем к совершенствованию морского, рождению автомобильного и затем авиационного транспорта. Потребность в новых видах транспорта поставила вопросы перед гидро- и аэродинамикой, что немало способствовало развитию этих наук. Современный авиационный транспорт выдвинул новые задачи перед металлургией, металловедением, а в наше время и перед наукой о вы-

[1] Из рукописного наследства К. Маркса.— «Коммунист», 1958, № 7, стр. 23.

[2] К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т 46, ч. II, стр. 206—207.

сокомолекулярных соединениях и т. д. Все большее значение приобрели специальные топлива и смазки, что привело к возникновению нефтехимии и более широкому развитию органической химии вообще.

Раз уж мы коснулись проблем химии, проследим кратко путь ее развития в XIX веке. Химическая реакция с давних пор использовалась как в медицине, так и особенно в ремеслах, цеховых организациях и мануфактурах. Средневековая алхимия, несмотря на ее антинаучные цели, в немалой степени способствовала накоплению химического опыта. Химия как наука в противоположность механике и физике, в сущности, очень медленно развивалась вплоть до XIX века. Правда, еще в XVIII веке были уточнены представления о химических элементах, и, что, пожалуй, самое главное, Ломоносовым и Лавуазье был открыт и обоснован закон сохранения веществ, в частности при химических реакциях. Специализированная химическая промышленность практически отсутствовала, и ее рождение и расцвет произошли в XIX веке, параллельно с бурным развитием химической науки, в самой тесной связи ее с задачами производства. В начале XIX века Дальтоном был открыт закон кратных отношений, указывающий, что атомы элементов входят в молекулы химических соединений в строго определенных количествах. Отсюда возникло представление о валентности, отражающей удивительное своеобразие химических сил, истинный смысл которых был понят лишь в 20-х годах нашего века. Тем не менее учение о валентности само по себе сыграло решающую роль в развитии химической науки XIX века, и именно это учение привело к представлению о строении и реакционной способности химических соединений.

Прежде всего стала бурно развиваться неорганическая химия в тесном контакте с промышленностью основной химии. Органическая химия в начале века представляла собой довольно жалкое зрелище в связи с сохранившимися еще пережитками средневековья. Считалось, что поскольку органические соединения являются продуктами жизнедеятельности живого мира (животных и растений), то их синтез идет под действием таинственной «живой силы». Велер, осуществив синтез мочевины вне организма, дал первый толчок к самостоятельному развитию органической химии. Однако выделение органической химии в отдельную химическую дисциплину произошло позднее — в начале второй половины века, что было в значительной степени связано с запросами промышленности красителей. Органическая химия привела к получению огромной гаммы синтетических красителей на базе продуктов коксования углей. Потребность в органических соединениях была связана также с массовым получением растворителей, моющих средств, целлюлозы, специальных топлив и смазок и т. д. С другой стороны, сами ученые (Кекуле, Бутлеров и др.) увидели, что химия углерода с его четкими правилами валентности оказалась наиболее удачной областью для создания теории строения, имеющей возможность предвидеть новые различные химические структуры и даже их физические и химические свойства. Именно эта сторона органической химии дала ключ к синтезу огромного количества новых органических соединений и применению их в химической промышленности. Все это вместе обеспечило необычайно быстрое развитие органической химии и ее благотворное воздействие на производство.

Вернемся, однако, к положению общей и неорганической химии в XIX веке. С самого начала XIX века шла непрерывная работа по изучению химических и физических свойств и поиску новых химических элементов. Число их непрерывно росло, причем были открыты многие химические элементы, некоторые из которых в дальнейшем приобрели огромное техническое значение (например, алюминий). В конце века были открыты, в частности, благородные газы и редкие земли. Замечательным обобщением учения об элементах явился периодический закон Менделеева. Помимо огромного познавательного значения, этот закон позволял предвидеть, какие элементы еще неизвестны, и даже предсказывать их свойства, что в немалой степени способствовало дальнейшему открытию новых элементов.

Изучение химических свойств элементов и строения их соединений непрерывно пополняло сокровищницу неорганической химии. При этом оказалось, что многие неорганические соединения с трудом поддаются интерпретации в рамках классической теории валентности. Это привело в конце XIX века к появлению координационной теории Вернера, дальнейшее развитие которой (Чугаев, Черняев, Гринберг и др.) произошло уже в нашем веке и позволило синтезировать новые многочисленные неорганические комплексные соединения, имеющие широкий спектр технических применений.

В 70-х годах родилась новая отрасль химической науки — физическая химия.

Основная задача химической промышленности состоит в получении полезных и необходимых для производства, сельского хозяйства и медицины веществ и материалов из других распространенных в природе веществ, являющихся химическим сырьем. В научном аспекте это соответствует изучению условий, необходимых для протекания реакций, что в основном связано с познанием механизма и скоростей химических превращений в различных условиях. Однако химия и физика XIX века еще не были подготовлены для решения этой главной проблемы химии. Правда, уже тогда были выяснены некоторые весьма важные вопросы из этой области, а именно, при каких условиях та или иная реакция вообще может идти и если идет, то до какой глубины превращения. Решающее значение здесь имело применение универсальных законов термодинамики к химическим реакциям, что и явилось основным содержанием физической химии. Эта наука охватила не только области типичных химических, но и физических превращений, связанных с процессом кристаллизации, равновесием различных фаз,

электрохнмическими явлеииямн, коппондной хнмней, адсорбцней газов н жндкостей на твердых поверхностях и т. д. Физическая химия оказалась, таким образом, связанной с огромиым кругом процессов, очень важиых дпя самых разнообразных отраспей промышленностн.

Сепьское хозяйство в XIX веке велось виачапе по старинке, на основе богатейшего накопленного опыта. Однако капитапистнческое массовое производство вскоре охватнло и сельское хозяйство. Это прнвело к возннкновению агрохимнн, то есть хнмнн почв, н прнмеиенню удобрений. К концу века возннкла уже большая хнмнческая промышлеиность удобреннй (фосфатных, калнйиых н азотиых). В 1914 году был осуществлен процесс получения азотных удобрений из азота воздуха. И здесь взаимодействие наукн и производства позволнпо пронзвести коренной перелом в урожайности почв.

Приведенные прнмеры показывают тнпичную картину взаимодействня пронзводства и науки как основного фактора нх развнтия в XIX веке. И все же ведущей снпой остается само пронзводство.

Особняком стоят лишь ученне об электричестве н становленне электротехннческой промышпенностн. Появление при трении электрнчества бьіпо известно издавна. Правда, в XVIII веке после создання электростатических машнн н лейденскнх банок стало очевндным, что молння связана с появлеинем электрнческнх зарядов в атмосфере и их разрядкой (Ломоносов, Рихман, Франклнн). Кулон н Кавендиш устанавлнвают закон взанмодействня между зарядамн. Но в целом электрнчество ннгде никогда не нспользовалось в пронзводстве. Интерес к электрнчеству со стороны общества носнл характер любопытства в связн с чрезвычайно занимательными и эффектнымн опытамн, которые широко демонстрнровалнсь.

В начале XIX века многне крупные французскне и английскне ученые (Ампер, Фарадей н др.) началн серьезную работу по глубокому научному нзучению электрнчества, которая, в частности, позволнла установить количественную связь между электричеством н магнетнзмом. Создается строгая математнческая теория электромагнитных явленнй, завершающаяся великим обобщеиием ее в внде уравнеиий Максвелла, столь же уннверсальиых, как законы механнкн нли термодинамики. Однако в протнвоположность термодннамике н хнмнн прогресс науки об электрнчестве осуществляется путем логнческого развнтня науки, без прямой связн ее с пронзводством, поскольку никакого электротехннческого производства долгое время не существовало.

Дело меняется лишь в последней трети века, когда капнталистнческнй мнр необычайно быстрымн темпамн начнает развивать электротехннку. Создаются генераторы электрнчества — динамо-машины. Легкость передачн электрнчества по металлнческим проводам обеспечнвает подачу знергии от электростанцин к промышленным предпрнятиям н разводку ее по отдельным стакам н вообще по узлам технологического процесса, а злектродвнгатели позволяют тут же, на месте, с очень высоким кпд превращать ее в механнческую работу. Электрнческая знергия с помощью нзобретенной Лодыгнным н усовершенствованной Эдисоном лампы накапнвання обеспечнвает постепенный переход городов иа электрнческое освещение. На гранн XIX н XX веков появляется первый электрнческнй транспорт в виде трамвая. Электрнчество начнает проникать в хнмнческую промышленность прежде всего в целях получення металлов путем электролиза.

Электротехннческая промышленность начапа развиваться в то время, когда первый этап фундаментальной наукн об электрнчестве в основиом был завершен, что н помогпо такому необычайно быстрому развнтию производства. Это был первый случай, когда новая отрасль наукн роднлась не нз потребности производства, но, наоборот, принцнпиально новая технnка невнданного нового пронзводства, зачатков которого даже не существовапо ннкогда ранее, возникла как результат развнтня чистой наукн. Это был как бы прототнп того нового взаимоотношения наукн н пронзводства, которое стало столь характерным явленнем XX века.

Из уравнеиия Максвелпа математнческн вытекала также электромагнитная теория света. Но свет — зто очень короткне электромагнитные волны, нх невозможно было получить зкспериментально с помощью двнження электрнческих зарядов. Для гораздо более длинных волн (теперь называемых радиоволнами) зто было можно сделать, н вскоре Герц открыл электромагнитные волны, то есть возможность переноса электромагнитной знергин через пространство. Курьезным образом сам Герц счнтал, что ннкакого серьезного практнческого прнменения его замечательное открытне нметь не может.

Попов, а затем Марконн показали реальную возможность использования зтого явлення для создання радио. Однако в таком внде, как зто оин могли сделать на уровне тогдашней наукн н техннкн, радио не нмело большнх перспектнв; нужны были новые научные открытня XX века и принципиально новая техника, чтобы радиоволны прнобрели то грандиозное значенне, которое онн нмеют сейчас.

В конце XIX века было ясно, что фундаментальная наука об электрнчестве н магнетизме прннесет нсключнтельно важные плоды для поннмання свойств материи, что вполне оправдалось развнтием наукн XX века, начавшей свое победное шествне с открытия электрона н его свойств.

Несмотря на бурное н плодотворное развитие наукн в XIX веке, в самом ее характере заложены были все же некоторые черты, лимнтнрующне дальнейшнй прогресс. Ведь доходнло до того, что некоторые ученые конца XIX века и даже начала XX века поговарнвали о том, что все главное в фнзике уже сделано. Дело, как мне кажется, заключалось в том, что физнка н химия XIX века в некоторой мере былн про-

никнуты духом формализма и в какой-то степени остатками метафизики.

Представление об атомах и молекулах уже существовало в физике и химии XIX века. Но если мы перейдем к более глубоким вопросам строения атомов, к вопросам, почему атом, молекула или кристалл обладают различными, совершенно определенными оптическими, электрическими, механическими и другими конкретными свойствами, то в XIX веке не только ничего об этом не было известно, но даже постановка такого вопроса казалась неприемлемой для солидного ученого. Это считалось в какой-то мере признаком дурного тона. Чем же иначе можно объяснить то, что даже великий Менделеев, открывший периодическую систему, прямо указывающую на общий генезис атомов различных элементов и сыгравшую впоследствии огромную роль в становлении уже в XX веке теории строения атомов, не делал даже намеков на такую возможность. Атом данного элемента как таковой обладает большим набором физических и химических свойств. А почему это так, ученых XIX века в общем не волновало. Такая позиция сильно отдавала остатками схоластического мышления.

Механистические представления об устройстве внешнего мира главенствовали, в сущности, до 70-х годов прошлого века. Они были оправданы и прогрессивны в XVIII и начале XIX века, когда единственно развитой наукой была механика. Эти представления способствовали также утверждению материалистического миропонимания и имели большое значение в формировании идей великих французских просветителей — энциклопедистов XVIII века.

Однако результаты других наук, прежде всего учения об электричестве, магнетизме и статистических основах термодинамики, уже не могли уложиться в прокрустово ложе классической механики. Механицизм все больше превращался в тормоз для развития науки.

Так, представление о всепроникающей и невесомой среде — «мировом эфире», обладающем якобы определенными механическими свойствами, которые обеспечивали электростатическое притяжение и отталкивание электрических зарядов и даже распространение световых и электромагнитных волн, было явно схоластическим. И только в конце века оно отпало и было заменено теорией электрического магнитного поля в вакууме.

Открытие электрона и его роли в строении и свойствах атома показало, что именно электрические и магнитные поля и электрические заряды играют основную роль в физике микромира, что и определило ее дальнейшее развитие в XX веке.

С другой стороны, создание статистических основ термодинамики ввело в науку понятие о вероятности того или иного элементарного явления, что способствовало широкому применению вероятностного метода в современной физике, особенно в связи с дуализмом «частица — волна».

Несколько слов теперь об элементах агностицизма в естествознании второй половины XIX века и начала XX века.

Величайшие научные достижения и обобщения XIX века — механика, термодинамика, электродинамика — давали необычайно точные и всеобъемлющие соотношения между разными явлениями, разными величинами, но не касались, за редким исключением, внутренних причин наблюдаемых явлений. В сущности, единственными исключениями были атомно-молекулярные представления, особенно ярко проявившиеся в теории строения органических соединений и в молекулярной статистике, стремящиеся дать обоснование второго начала термодинамики. Но даже и здесь под влиянием идеалистической философии эмпириокритицизма (исчерпывающая критика которого содержится, как известно, в работе В. И. Ленина «Материализм и эмпириокритицизм»), ряд крупных физиков и химиков (например, Оствальд, Дюгем да и сам Мах) пытались подорвать атомно-молекулярную теорию, опираясь при этом на высшие достижения науки — законы механики, термодинамики, электродинамики. Все эти общие законы, как мы уже указывали, были выражены в строго математической форме. Все логико-математические выводы из этих законов давали в то время правильные практические результаты.

Вставал вопрос, а нужно ли вообще стремиться более глубоко понять внутренний смысл этих общих законов естествознания? В духе эмпириокритицизма некоторые ученые — представители энергетической школы отвечали примерно так: не нужно, в этом нет смысла, ибо наука вообще не может познать какую-то истинную природу вещей, роль науки заключается лишь в установлении формальных, внутренне непротиворечивых связей между явлениями природы, и этого достаточно и для науки и для промышленности. Поэтому они считали, что атомно-молекулярная гипотеза не нужна. В области химии обойтись без атомно-молекулярных представлений, в сущности, невозможно. Но и тут представители энергетизма пытались найти выход в законах химической термодинамики и несостоятельных представлениях Дюгема о мнимой связи химической динамики с законами обычной механики. Заметим, что эти выводы были опровергнуты наукой уже в самом начале XX века в результате изучения Перреном броуновского движения в жидкостях и газах, открытия Лауэ дифракции рентгеновских лучей в кристаллах и опытов Резерфорда, непосредственно наблюдавшего отдельные альфа-частицы, представляющие собой ионизованные атомы гелия.

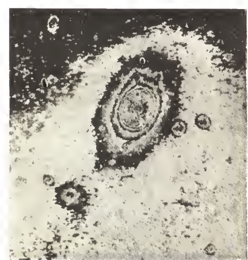
С тех пор уже никто не сомневался в вероятностной природе второго начала термодинамики.

(Продолжение следует.)

ВСЕЛЕННАЯ ПРИБАВЛЯЕТ В ВЕСЕ

Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».





Многие специалисты пока определяют свое отношение ко всему этому так: «Делать выводы преждевременно...», «Слишком рано...», «Рано...», «Рановато...». Другие же, напротив, считают, что открытие состоялось и давно уже пора занести его в реестр сенсаций века. Есть еще и третья точка зрения, но о ней потом. Сейчас о существе дела: похоже, что во Вселенной обнаружены огромные количества вещества, огромная «скрытая масса»; пока не известно, что́ она собой представляет, и точно не подсчитано, насколько она велика. По предварительным данным, «скрытая масса» во много раз превышает массу всех звезд, всех галактик, туманностей, вместе взятых, превышает массу всей известной нам до сих пор Вселенной.

В отличие от большинства других астрофизических сюрпризов, таких, например, как случайный прием радиоимпульсов первого пульсара, которые от неожиданности были признаны за сигналы высокоразвитых инопланетян, появление «скрытой массы» оказалось, так сказать, сенсацией замедленного действия. И историку науки предстоит немало повозиться, чтобы в деталях восстановить истину, целиком представить себе тот бикфордов шнур, по которому слабый огонек догадки добрался до наших дней, привел к нынешнему взрыву наблюдений, расчетов, оценок. Не пытаясь предрешить результаты скрупулезных исторических изысканий, приведем все же несколько строк, которым, вполне вероятно, найдется место в хронологической таблице на последних страницах будущего «Курса истории взвешивания Вселенной».

1786 год. Опираясь на свои наблюдения, Вильям Гершель доказал (предположений и раньше было много, но «доказал» — это, согласитесь, несколько иное дело), что туманные пятнышки на небосводе не что иное, как скопления звезд, галактики. В первый каталог В. Гершеля вошло 400 галактик, в последний его каталог — 2 500.

Наблюдения и расчеты показывают, что во Вселенной 10^{10} галактик, в каждой из них в среднем 10^{11} звезд. Есть основания полагать, что масса звезды в среднем равна массе Солнца, а значит, общая масса Вселенной равна 10^{21} масс Солнца, или 10^{48} тонн.

1895 год. Впервые применяется фотографирование для изучения формы галактик, доказано существование спиральных форм.

1917 год. Американский астроном Д. Слайфер обнаружил смещение линий в спектрах некоторых звезд, то есть обнаружил, что приходящие от этих звезд излучения, характерные для тех или иных химических элементов, имеют длину волны совсем не такую, какая характерна для этих элементов на Земле. Смещение линий — следствие доплер-эффекта, оно вызывается движением звезд. Прошли годы, и смещение спектральных линий стало основным источником

информации о движении звезд и галактик. По смещению линий измерены скорости разбегания галактик (красное смещение), движение отдельных их частей, вращение галактик-спутников вокруг больших галактик, движения галактик в сложных их скоплениях.

1939 год. В Бюллетене Ленинградского астрофизического института М. А. Леонтовский опубликовал свои работы по фотографированию галактики М31 (Туманность Андромеды). Он совмещал, складывал большое число одновременно сделанных фотографий с тем, чтобы выделить области малой яркости, невидимые на фоне светящегося неба. Автор скомпоновал в деревянных ящиках 200 самодельных карточных фотокамер с объективами из очковых стекол, «имеющих преимущество чрезвычайной дешевизны». Уже суммирование 10 снимков туманности «выявило те черты ее, которые на оригинальных фотографиях не видны», а 80 снимков более чем вдвое увеличили видимые размеры галактики. Столь интересно начатым работам М. А. Леонтовского не суждено было завершиться: в 1942 году он погиб в осажденном Ленинграде.

1969 год. Результаты своих работ по фотографированию слабо светящихся областей галактик публикуют Г. де Вакулер, Х. Арп, Ф. Бертолла и другие. Электронная аппаратура и особые фотоэмульсии позволили фотографировать области галактик, яркость которых лишь на 1% превышает фон неба. В последующие годы такие работы проводятся на многих обсерваториях, появляется много разных снимков. Выясняется, что практически все наблюдаемые галактики имеют огромные, невидимые на обычных снимках короны. Верхние снимки на странице 23 и на странице 25 — это обычные фотографии галактик, ниже — специальные снимки их слабо светящихся областей. Для удобства анализа исследователи представляют эти области в виде чередующихся темных и светлых колец, в действительности же все это светлые кольца с разным уровнем яркости.

1974 год. В Астрономическом циркуляре № 811, издаваемом АН СССР, сотрудники Тартуской астрофизической обсерватории Я. Эйнасто, Э. Саар, А. Каасик и П. Траат опубликовали статью «Динамические свидетельства наличия «скрытой массы».

1975 год, январь. Астрономический совет АН СССР созывает в Таллине совещание по проблеме «Скрытые массы» во Вселенной».

Работы эстонских астрофизиков, особенно в сочетании с анализом фотографий галактических корон, как никогда ранее, приковали внимание исследователей к проблеме «скрытой массы». Резко усилилась аргументация того, что она существует и существует именно вокруг галактик. Получалось, что видимые эллипсы или спирали галактик — это лишь небольшие светящиеся части каких-то огромных невидимых массивов. Что мы до сих пор видели лишь косточки огромных плодов, зреющих в бескрайних просторах космоса.

Настал момент собрать наблюдательные факты и попытаться представить себе, из чего же состоят короны галактик, в каком именно виде могла бы существовать в них «скрытая масса». Об этом мы просим рассказать доктора физико-математических наук И. Д. Новикова и кандидата физико-математических наук Б. В. Комберга, научных сотрудников Института космических исследований АН СССР.

Если не входить в противоречие с наблюдательными данными о массе, светимости и цвете галактических корон, то можно сделать несколько предположений о их составе. Это мог бы быть ионизованный газ, нагретый до нескольких миллионов градусов и собранный, возможно, в отдельные облака. Или сравнительно легкие звезды, масса которых меньше 30% от массы Солнца. Или карликовые скопления звезд, а может быть, даже карликовые галактики. Или, наконец, это могли бы быть так называемые умершие звезды — потухшие белые карлики, нейтронные звезды или даже черные дыры. Данные о мягком рентгеновском излучении свидетельствуют, что в коронах спиральных галактик большого количества ионизованного газа, по-видимому, нет, а вот у эллиптических галактик массивные газовые короны вполне возможны. Что касается кандидатуры карликовых звезд, то здесь мог бы внести ясность поиск их в окрестностях нашего Солнца; чтобы карликовые звезды обеспечили расчетную «скрытую массу», их должно быть довольно много — примерно одна звезда на куб со стороной 15 световых лет. Эти звезды должны двигаться со скоростями более 100 километров в секунду и, по-видимому, они очень бедны тяжелыми элементами. Найти эти карликовые звезды будет не так-то просто. Во всяком случае, пока не ясно, как их можно будет отличить от звезд слабой светимости, которые входят не в корону, а в само «тело» галактики.

«Скрытая масса», если существование ее будет доказано, должна заметно повлиять на наши представления об устройстве мира, об истории его развития и прогнозах на далекое будущее. О том, какое последствие для космологии (устройство и развитие Вселенной в целом) и космогонии (устройство и развитие отдельных ее частей) имело бы признание «скрытой массы», мы просим рассказать доктора физико-математических наук Л. М. Озерного, научного сотрудника Физического института АН СССР.

— Вселенная, как установлено, расширяется, но этому расширению препятствуют силы взаимного притяжения ее «деталей», гравитационные силы. Противодействие тем сильнее, чем больше масса Вселенной, чем выше средняя плотность ее вещества. Если окажется, что плотность превышает 10^{-29} — 10^{-31} г/см^3 — эту величину называют критической,— то гравитационные силы рано или поздно остановят расширение Вселенной, а затем заставят ее сжиматься. Известная нам масса Вселенной дает среднюю плотность около 3% от критической, а значит, перспективу безостановочного расширения. По некоторым имеющимся в литературе оценкам «скрытой массы», она повышает плотность до 20%, а по иным оценкам, даже делает ее больше критической.

Наше представление о далеком прошлом Вселенной, о ее первых шагах, мало зависит от того, будет обнаружена «скрытая масса» или не будет: основные модели мира вначале ведут себя одинаково при любой массе. Но зато она сильно влияет на более поздние события, и прежде всего на ход образования галактик. И, конечно же, от того, есть «скрытая масса» или нет, а если есть, то сколько ее, сильно зависит все то, что сейчас происходит во Вселенной.

Ограничусь одним примером. У астрофизиков нет единого мнения о том, как ведут себя скопления галактик. Одни школы считают, что галактики в скоплениях, в частности, в парах, движутся в стационарном режиме, как, например, Земля вокруг Солнца, другие полагают, что галактики разлетаются. Решить спор прямым наблюдением невозможно, галактические движения тянутся слишком долго, миллионы и миллиарды лет, и поэтому остается косвенная проверка гипотез. Стационарный режим в принципе невозможен без «скрытой массы», масса видимой части галактик для него слишком мала. В моделях разлетающихся галактик «скрытая масса» не нужна, но эти модели стал-

иваются с серьезными противоречиями — время разлета галактик оказывается в десятки и сотни раз меньше возраста самих галактик, определяемого надежными методами. Я не отношусь к числу сторонников модели неустойчивых галактических систем, однако недавно предпринял попытку подкрепить эту модель, предположив, что системы галактик разлетаются, разрушаются вследствие потери массы. Например, в результате взрыва, выбрасывающего из системы весь газ. При этом противоречия между возрастом галактик и временем разлета снимаются, но появляются другие серьезные трудности. Все это, кстати, еще одно подтверждение существования «скрытой массы» — если непригодны модели, которые могут обойтись без нее, значит, она существует. К сожалению, правда, нельзя с уверенностью сказать ни что она собой представляет, ни даже где она в основном локализована — вокруг галактик или в межгалактическом пространстве.

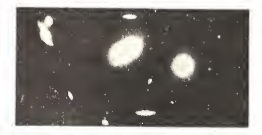
Вот, оказывается, с какими кардинальными, мировоззренческими проблемами связан поиск «скрытой массы». Возраст и происхождение галактик... Стабильность звездных систем... Будущее Вселенной, беспредельное ее расширение или сжатие, которое придет на смену наблюдаемому в наши дни разбеганию галактик... Насколько же окончательными можно считать нынешние данные о «скрытой массе»? Насколько они достоверны? И можно ли повысить точность взвешивания Вселенной? С этими вопросами мы обратились к доктору физико-математических наук Я. Э. Эйнасто.

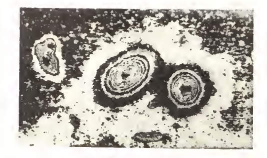
Сначала скажу о работах уже выполненных. Еще несколько лет назад, анализируя сдвиг спектральных линий в оптическом и радиодиапазоне, наша группа исследовала скорости движения ветвей некоторых спиральных галактик. Анализ этих скоростей показал: в движении должны участвовать массы, которые во много раз больше того, что могут иметь видимые части галактик. Следующим объектом изучения стали очень распространенные во Вселенной пары галактик, вращающиеся относительно некоторого центра. К началу прошлого года мы проанализировали около 110 таких пар с самыми разными расстояниями между компонентами пары. Анализ скоростей вращения показал, что в таком вращении участвуют огромные невидимые массы, сосредоточенные в очень больших объемах. Слово «невидимые» здесь используется уже с учетом последних достижений фотографической техники — по нашим расчетам, «скрытая масса» должна быть значительно больше, чем могли бы содержать галактические слабо светящиеся короны к занимает значительно большие объемы. По предварительным оценкам «скрытая масса» в двойных галактиках в 10 раз больше видимой. Можно наметить немало конкретных работ, которые позволили бы уточнить полную массу Вселенной. В их числе и тщательное изучение наблюдательных данных, уже имеющихся в мировой литературе, и ряд новых специальных наблюдений с помощью совершенных чувствительных спектрографов. В нашей стране такие наблюдения можно было бы проводить на нескольких обсерваториях, в частности в Алма-Ате, в Бюракане, в Крыму. Мы тоже планируем наблюдательные эксперименты, надеясь главным образом на длинные зимние ночи, когда обычно хмурое эстонское небо становится прозрачным. Новые исследования, и прежде всего изучение движения галактик в больших скоплениях, могут дать очень интересные результаты. Так, например, есть основания думать, что в таких скоплениях количество «скрытой массы» в сравнении с видимой значительно больше, чем в двойных галактиках. Сложных галактических скоплений очень много, и поэтому вполне может быть, что плотность Вселенной весьма близка к критической или даже больше ее. Судя по всему, уже сейчас нет оснований сомневаться в существовании во Вселенной большой «скрытой массы», хочется верить, что вскоре удастся более или менее точно и, конечно, более уверенно ответить на вопрос «Сколько?».

Похоже, что наступило время, когда астрофизики перестают говорить о «скрытой массе» в сослагательном наклонении, с применением частицы «бы». Не сразу, а точнее не все сразу, но перестают. В этой связи уместно, как это, кстати, и было обещано, вспомнить еще об одной, третьей точке зрения на последние работы по взвешиванию Вселенной. В достаточно вольном пересказе эта точка зрения выглядит так: «Обнаружение «скрытой массы»? Но, помилуйте, здесь нет никакой сенсации!.. Если не изобретать по всякому поводу новую физику и не придумывать патологических моделей, то давно уже нужно было признать, что масса Вселенной значительно больше, чем это кажется с первого взгляда. Тот факт, что долгое время эту массу не находили, приводит лишь к одному выводу: нужно лучше искать. А если «скрытая масса» действительно обнаруживается, то это вполне закономерно. Это еще одно дополнение к огромному списку известных уже примеров того, как хорошие наблюдения рано или поздно подтверждают правильную теорию».

Верхний снимок на стр. 23 — это изображение гигантской радиогалактики М 87 (Дева А), полученное без применения специальных методов выявления слабо светящихся корон. Ниже — изображение областей слабого свечения (короны) той же галактики; каждое черное или светлое кольцо — это область, имеющая несколько меньшую яркость, чем соседняя внутренняя область (подобным образом строятся физические карты горной местности).

Ниже приведены аналогичные изображения двух пар галактик — NGC 4435, NGC 4438 и NGC 4374, NGC 4406 (справа).

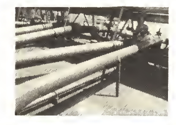




НА ЭКРАНЕ —

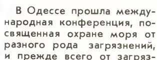
«Наука и техника» №№ 22, 23, 24







ПО ПРОГРАММЕ СЭВ



В Одессе прошла международная конференция, посвященная охране моря от разного рода загрязнений, и прежде всего от загрязнений, связанных с перевозкой нефти.

Кроме докладов и дискуссий, в программу конференции входило ознакомление в Одесском и Ильичевском портах с техническими средствами и методами очистки вод. Вот некоторые из них: заградительные боны, которыми окружают нефтяное пятно на поверхности воды, не давая ему разлиться на большой площади; балластные воды с примесью нефти из танкеров по трубам переправляют прямо в береговые очистные сооружения; в некоторых случаях эту работу выполняют плавучие зачистные станции; корабли-мусоросборщики или, как их еще называют, «морские дворники», поддерживают чистоту акватории порта.

В рамках СЭВ наша страна активно ведет научные и практические работы по охране биосферы и, в частности, по охране водоемов от загрязнения.





ПЛЮС МАХОВИК

На улицах Курска появился экспериментальный автобус, в котором работает аккумулятор кинетической энергии — маховик. Известно немало попыток использовать подобный аккумулятор при торможении и разгоне автомашин, но поиск конструкции, которая привлекла бы создателей серийных машин, продолжается.

Интересное конструктивное решение предложил доцент Курского политехнического института Н. В. Гулиа. Он соединил маховик с трансмиссией машины упругой стальной лентой, и они чем-то напоминают связанные пленкой кассеты магнитофона. При торможении автомобиля раскручивается один из маховиков, и на него наматывается стальная лента. А когда машине нужен разгон, накопленная энергия передается колесам и машина плавно начинает двигаться. Лишь через несколько сот метров водитель включает двигатель.

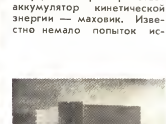
Учитывая частые торможения и разгоны, предполагают, что городской автобус благодаря такому устройству может экономить чуть ли не половину горючего.

Пока это только эксперимент, но конструкторы считают его результаты обнадеживающими.

ВЫСОТНЫЙ ДОМ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ

В Москве, на Киевской улице, скоро будет готов десятиэтажный гараж, который примет под свою крышу более пятисот машин. Расположатся они по две, по три в боксах вдоль проезжей части — пандуса-спи-







КИНОЖУРНАЛЫ

«Строительство и архитектура» № 10, 1974 г.

рали. Пандус разделен на две части: одна для въезда, другая для выезда. Внешний облик здания — параллелепипед с двумя выступающими башнями. В них разместятся лестничные клетки, лифты, служебные помещения.

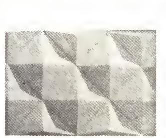
ШОК-БЕТОН

На Рижском домостроительном комбинате № 1 начали производить железобетонные плиты так называемым шок-методом. Плиты из шок-бетона не просто детали для возведения дома, это интересные декоративные элементы.

Изготавливаются эти плиты следующим образом.

К уплотняющему агрегату жестко крепится форма, выполненная по определенному рисунку. Форма заполняется бетоном, а затем короткими и быстрыми толчками — «шоками» — бетон уплотняется. При этом он твердеет, превращается в рельефную деталь. Плиты из шок-агрегата выходят очень гладкими и дополнительной обработки не требуют.

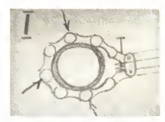




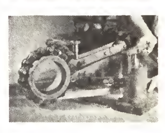
ЦЕПЬ-ЗУБИЛО

При сооружении сантехнических трубопроводов приходится резать керамические, чугунные и асбоцементные трубы. Если делать это с помощью зубила, то трубы трескаются, от них отлетают лишние куски, края остаются неровными. Токарь Е. Г. Антонов и главный механик «Центракадемстроя» А. С. Поляк решили соединить роликовые зубила в цепь и этой цепью обернуть трубу. Под давлением гидродомкрата вращающиеся ролики аккуратно и быстро разрезают трубу в нужном месте. Края ровные, на поверхности остаются лишь небольшие вмятины от роликов.

Инструмент легко обрабатывает чугунные трубы диаметром до двухсот миллиметров, а керамические — диаметром до четырехсот. Авторы считают, что созданное ими приспособление легко изготовить в любой механической мастерской.



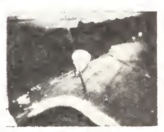


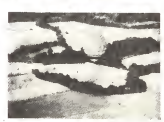


СОВРЕМЕННЫЕ МОНГОЛЬФЬЕРЫ

Почти два века минуло с того дня, как братья Монгольфье подняли в воздух свой воздушный шар, наполненный горячим дымом. И вот через столько лет забытые, казалось бы, пилотируемые воздушные шары начинают свою вторую жизнь. Новые монгольфьеры, оснащенные горелками для подогрева воздуха, взмыли в небеса. Конечно, не как транспортное средство, а как увлекательный спорт, нашедший поклонников во многих странах Европы.







На страже мира. Художник А. Китаев.

«Чем дальше в историю отходят от нас годы войны, тем полнее и ярче проявляется величие героического подвига советского народа, мужественно отстоявшего в невиданно жестокой борьбе с фашизмом нашу Родину, завоевания социализма».

Л. И. БРЕЖНЕВ.

ПАМЯТЬ ОГНЕННЫХ ЛЕТ

В новой рубрике «XXX-летие Великой Победы» мы будем публиковать материалы (мемуары, статьи, документы, очерки), рассказывающие о том, как ковалась Великая Победа и каково ее историческое значение для всего человечества.

«Мама!

Ты, наверное, совсем устала. Сколько тебе выпало дел, дорогая! Как ты там справляешься со всей оравой — трудно представить.

Мамочка, я прошу тебя, хоть не волнуйся за меня. У меня все хорошо. Дело простое, солдатское — воюем. Стараемся поскорее добить фашистов. Когда окончится война и мы соберемся все вместе, я расскажу тебе о себе много-много, как я здесь жил, как мы воевали.

Ты все пишешь мне, чтобы я был осторожнее. Я прошу простить, мама, но это невозможно. Я командир. А с кого же будут брать пример солдаты, если их командир в бою начнет думать не о том, как бы выиграть бой, а как бы спасти свою шкуру! Ты, мама, понимаешь, что я не могу этого делать, хотя, конечно, очень хотел бы пройти всю войну и остаться живым».

Из письма командира танковой роты гвардии старшего лейтенанта А. П. ДОЛГОВА. Не позднее 2 мая 1945 года.

В центре города Бранденбурга, на широкой площади, похоронен Герой Советского Союза Александр Петрович Долгов. Каждую весну 1 Мая и в День Победы около памятника советскому танкисту, отдавшему жизнь за победу над фашизмом, соби-

Памятник-ансамбль героям Сталинградской битвы.



раются люди, чтобы почтить память героя, возложить венки, оставить на могиле свежие цветы.

«По предварительным расчетам, 1-я противотанковая артиллерийская бригада с 22 июня по 15 июля 1941 года уничтожила более 300 тяжелых и средних вражеских танков... Бригада за свое геройство и отвагу достойна представления к правительственной награде — ордену Красного Знамени».

(Из наградного лнста, подписанного командованнем 5-й армни Юго-Западного фронта 20 июля 1941 года).

«...Мы думаем так: вся молодежь должна сейчас трудиться по-фронтовому, каждый может и обязан выполнять по две-три



нормы в смену. И то бесстрашие, которое обеспечивает победу на фронте, то упорство и самоотверженность должны принести новые достижения и на заводах.

Поэтому мы призываем: создавайте, комсомольцы, на своих предприятиях фронтовые бригады! Пусть они будут образцом для всех рабочих, пусть они покажут всем, что значит работать по-военному».

Из призыва комсомольцев и молодежи г. Горького. Декабрь 1941 года.

«Я, как бывший командующий 62-й армией... со всей ответственностью заявляю, что Сталинград мог быть взят противником лишь при одном условии: если бы все до одного солдата были бы убиты. Ни один из защитников Сталинграда не перешел бы с правого берега на левый... От этой клятвы нас могла освободить только смерть».

Маршал Советского Союза
В. И. ЧУЙКОВ.

«Двести солдат вплотную подошли к мавзолею и бросили к его подножию двести знамен немецких армий, дивизий, полков.. Я смотрел на клокочущую Красную площадь, на плотную стену москвичей и думал: не забудет ли мир, человечество, чего стоила ему эта победа над гитлеризмом!.. Не забудет! Не должен забыть!»

Маршал авиации А. И. ПОКРЫШКИН.

Документы военных лет — бесценный памятник истории. Многие из них воспроизведены в календаре «Победа», недавно вышедшем в Издательстве политической литературы.

◀ Родина-мать зовет! Художник И. Тоидзе.



Фрагмент монумента воинам реактивной минометной батареи капитана И. А. Флерова. Смоленская область, город Рудня.

▼



Защитим город Ленина. Художник В. Серов.



ГАЗЕТНОЮ СТРОКОЙ

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ДОЛЖНА РАБОТАТЬ РИТМИЧНО, ПО ГРАФИКУ

«Промышленность работает для фронта. Красной Армии нужны танки, самолеты, орудия, минометы, боеприпасы каждый день. Невыполнение некоторых программ планов в первые дни месяца непосредственно отражается на снабжении наших войск оружием. Фронт настоятельно требует, чтобы вся наша промышленность ритмично и ежедневно выполняла государственное задание!»

«Правда», 31 мая 1943 г.

ПОТОЧНАЯ СИСТЕМА — ИСТОЧНИК ВЫСШЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

(Из опыта организации производства на авиационном заводе, где директором тов. Сильнов).

«...Недавно в одном из цехов была внедрена поточная система производства. В самый короткий срок работники завода произвели соответствующую перестройку оборудования, ввели новую технологию, что сразу удвоило мощность цеха... Опыт завода заслуживает внимания всех хозяйственных и партийных работников промышленности.

А. Сильнов. «Когда наш завод, производящий карбюраторы для авиадвигателей, получил увеличенную программу и нас предупредили, что мы не можем рассчитывать на дополнительное оборудование, мы стали искать выход в организации производства продукции. Сделали подсчет и установили, что, увеличив число станков в корпусном цехе на 21 процент, мы сможем вдвое увеличить выпуск готовой продукции.

В течение 16 дней была пересмотрена технология, установлена очередность операций, изготовлена оснастка, введены многоместные приспособления, построен транспортер с тележками, тщательно продумана новая планировка станков, которые в конце концов были очень быстро переставлены, отремонтированы и даже заново перекрашены.

Мы работаем по-новому всего 10 дней. Но результат уже получился огромный. Выпуск изделий на одного рабочего увеличился на 41 процент. Мы получили возможность сократить число вспомогательных рабочих в 5 раз... Цикл производства корпуса сократился со 160 часов до 62 часов. Выпуск продукции удвоился».

Н. Кротов (начальник цеха). «До введения поточной системы в нашем цехе было много неорганизованности и беспорядка. Корпуса карбюраторов летали по всему цеху, проходимый ими путь превышал 2 километра. Станки были расставлены по признаку однородности... Теперь — невысокой длины стол, по рельсам — небольшие тележки, в каждой — по 12 корпусов. Путь движения корпуса сократился до 130 метров. До введения потока около 15—20 процентов корпусов возвращались на доделки. Теперь — не более 2 процентов».

В. Каплан (главный инженер). «...Нужно было перестроить все наши коммуникации — подвести электроэнергию, воздух, пар и пр. ... Эта работа проводилась на протяжении двух недель без нарушения текущего производства. Так как не было времени, чтобы приготовить вполне законченные чертежи, конструкторскому бюро было дано задание на месте инструктировать рабочих. Когда все было подготовлено к переброске оборудования, она была произведена в течение одной ночи...»

«Правда», 30 мая 1943 г.

ЗА СЛУЖБУ В ВООРУЖЕННЫХ СИЛАХ СССР

28 октября 1974 года Указом Президиума Верховного Совета СССР учреждены **орден «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР»** трех степеней и **медаль «За отличие в воинской службе»** двух степеней. Высоких наград могут быть удостоены военнослужащие Советской Армии, Военно-Морского Флота, пограничных и внутренних войск Советского Союза. **Орденом «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР»** награждаются воины за успехи, достигнутые в боевой и политической подготовке, в освоении новой боевой техники, добившиеся высоких показателей в служебной деятельности, успешно выполнившие специальные задания командования и проявившие отвагу и самоотверженность при исполнении воинского долга. Статут ордена определяет и льготы его кавалерам.

Орден носится на правой стороне груди после ордена Красной Звезды и располагается в порядке старшинства степеней.

Медалью «За отличие в воинской службе» награждаются военнослужащие, достигшие отличных показателей в боевой и политической подготовке, особо отличившиеся на учениях и маневрах, при несении боевой службы и боевого дежурства, проявившие отвагу и самоотверженность и другие заслуги в период прохождения воинской службы.

Медаль носится на правой стороне груди ниже орденов СССР, после юбилейной медали «За доблестный труд (за воинскую доблесть). В ознаменование 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина».







1. Орден «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» I степени

2. Орден «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» II степени

3. Орден «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени

4. Медаль «За отличие в воинской службе» I степени

5. Медаль «За отличие в воинской службе» II степени



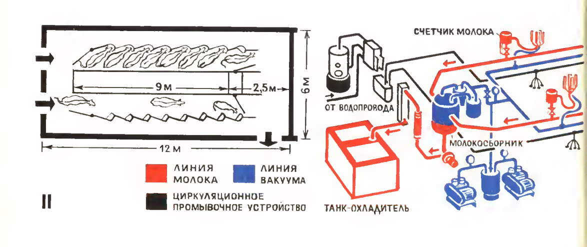


1. Коровник на 400 коров
2. Молочный блок
3. Цех расфасовки молока
4. Родильная и телятник
5. Хранилище силоса
6. Помещения для хранения механизмов
7. Хранилище корнеплодов
8. Бурты корнеплодов
9. Хранилище навоза

ЛИНИЯ РАЗДАЧИ КОРМОВ
ЛИНИЯ ДОЕНИЯ
ЛИНИЯ УДАЛЕНИЯ НАВОЗА

В ЦЕХ РАСФАСОВКИ МОЛОКА

ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС



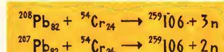


(См. стр. 42).



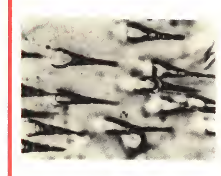
СХЕМА ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ «ЕЛОЧКА» (См. рис. на 2-й стр. вкл, слева).

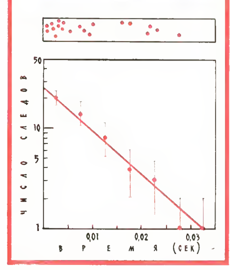
МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ЛИНИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОКА



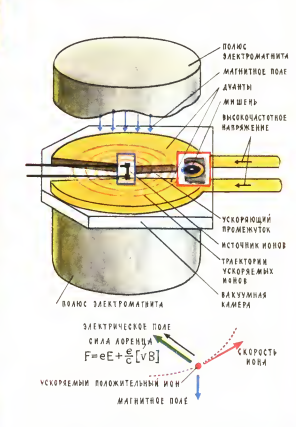
ДЕТЕКТОР СПОНТАННОГО ДЕЛЕНИЯ ЯДЕР



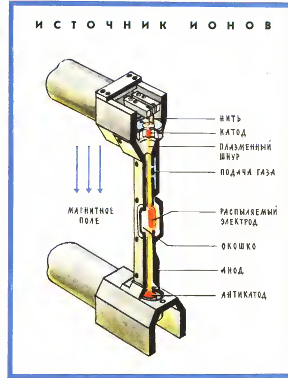




УСТРОЙСТВО ЦИКЛОТРОНА



ИСТОЧНИК ИОНОВ



С Т О   Ш Е С Т О Й

В Объединенном институте ядерных исследований (Дубна), в лаборатории ядерных реакций, руководимой академиком Г. Н. Флеровым, уже много лет ведутся работы по синтезу искусственных элементов. Здесь впервые были получены 104-й и 105-й элементы менделеевской таблицы.

Эти работы представляют собой важное направление современной физики. Ведь каждый новый искусственный элемент — это новые знания о природе ядерной материи.

Недавно из Дубны пришло сообщение о новом успехе ученых: «В реакции между ядрами свинца и хрома синтезирован спонтанно делящийся элемент с периодом полураспада около сотой доли секунды. Из совокупности экспериментальных результатов делается вывод, что наблюдаемый эффект обусловлен распадом элемента с атомным номером 106».

С просьбой прокомментировать открытие наш корреспондент обратился к академику Г. Н. Флерову и руководителю отдела исследований тяжелых ядер, доктору физико-математических наук Ю. Ц. Оганесяну.

Разговор шел не только об открытии и не только о методе, которым велся синтез. Круг вопросов был широк: перспективы дальнейших исследований, практический выход проведенной работы. И еще: история открытия. Об этом и был первый вопрос к ученым.

Корреспондент. Расскажите, пожалуйста, Георгий Николаевич, когда начались в нашей стране работы по синтезу искусственных элементов. И как они начинались.

Г. Н. Флеров. Я считаю, что от природы нам свойственно горячее стремление проникнуть в области, где еще никто не бывал, узнать нечто, что еще никому не ведомо.

Если взять науку, то здесь все укладывается в такую схему. Исследователь изучает вещество при сверхвысоких и при сверхнизких температурах, в сверхсильных магнитных полях, в глубоком вакууме и под сверхвысоким давлением, считая, что в предельных условиях обязательно обнаружится нечто новое.

В начале пятидесятых годов, когда было уже ясно, как делать атомные реакторы и атомное оружие, необходимое для обороны страны, те, кто оставил ради этого научные исследования, почувствовали, что теперь они могут и должны вернуться к ним.

На цветной вкладке показана экспериментальная установка, на которой проводились работы по синтезу сто шестого элемента. Ее подробное описание приведено на стр. 41.

С Игорем Васильевичем Курчатовым мы обсуждали вопрос: чем бы заняться дальше? Будем заниматься не наукой вообще, предложил Курчатов, а тем, что позволит проникнуть в новые области.

Вспомнили свои неосуществленные замыслы романтических предвоенных лет. Просмотрели последние работы зарубежных коллег. Бросилось в глаза, что американцы, которые тогда располагали значительно большими техническими возможностями (война не нанесла их стране такого ущерба, как нашей), усиленно занимались синтезом новых, искусственных элементов и уже успели «нащелкать» восемь следующих за ураном.

Эти исследования также можно рассматривать, как продвижение в область предельных условий. Ведь речь идет о ядрах с большим числом протонов и нейтронов. Первое обусловливает большие силы кулоновского расталкивания, второе — большие силы стягивания. От таких ядер естественно ожидать новых свойств, новых закономерностей.

Как-то мы беседовали с Игорем Васильевичем: вот, мол, пройдет сто лет, оглянутся потомки на наши времена и скажут: «Ну, реакторы, ну, термояд, а вот новых элементов в СССР не делали». Нелестное это будет замечание. Ведь синтез новых элементов — это один из индикаторов уровня науки. За него обязательно нужно браться — таков был вывод.

Однако были и большие сомнения. Если уж браться, то надо что-то получать. Взяться и не получить ничего — это еще хуже, чем вообще не браться.

Повторить открытия американцев мы могли, но это уже было бы не интересно. А между тем каждый новый элемент давался в сотню раз труднее, чем предыдущий. И прогнозы на будущее были не очень оптимистические.

И все-таки мы взялись. Решили сначала посмотреть, так ли страшен черт, как его малюют.

Корреспондент. Где начинались эти работы? Кто входил в вашу группу?

Г. Н. Флеров. Работали мы на старом небольшом полутораметровом циклотроне Института атомной энергии. В нашу группу входили молодые ребята, тринадцать дипломников Ленинградского политехнического и Московского инженерно-физического институтов. Не было опыта, но не было и традиций, которые давят. Дело новое — на нем и учиться.

Синтезировали сотый элемент. Кое-что стало ясно по сто второму. Помимо синтеза новых элементов, выяснили ряд качественно новых явлений. Убедились, что в смысле техники соревноваться с американцами можно. Есть надежда добавить кое-что свое.

А самое главное, Курчатов решил: все, что достигнуто, по-настоящему хорошо, и можно закладывать новую машину.

Американцы вели синтез новых элементов на линейных ускорителях ионов. Мы решили строить циклический ускоритель — циклотрон. Исходили из того, что основное в ускорителе — источник ионов, а тут мы могли воспользоваться опытом коллег в области разделения изотопов. Этим занимался Л. А. Арцимович и сильная группа физиков под его началом.

Курчатов позвонил Арцимовичу: «Левушка, у тебя источники хорошие, сделай один для Г. Н.»

Борис Маков с коллегами из группы Арцимовича сделал для нас ионный источник, и мы пошли по линии циклотронов. Заказали машину, смонтировали, нужно пускать.

Все мы не были циклотронщиками и не понимали, насколько своими нешаблонными методами идем против классической циклотронной науки.

Установку построили в небывало короткие сроки. Заложили в 1957-м, а приступили к работе в начале 1961-го.

Первым проектом было ускорение ядер азота. Бомбардируя этими снарядами ядра америция, планировали получить сто второй элемент.

Корреспондент. Не поясните ли вы, откуда берется эта комбинация — азот и америций? Почему и как ядра азота и америция рождают ядро сто второго элемента?

Г. Н. Флеров. Как известно, номер элемента в менделеевской таблице определяется числом протонов в его ядре. Когда сталкиваются ядро-снаряд и ядро-мишень, они сливаются, образуя так называемое составное ядро. Протоны слившихся ядер обобществляются в составном ядре. Ядро азота, седьмого элемента, содержит 7 протонов; ядро америция, девяносто пятого элемента,— 95. Таким образом, в составном ядре оказывается сто два протона, что и определяет номер синтезируемого элемента.

Ядро-снаряд, ядро-мишень — термины условные. Бомбардировке подвергается, конечно, не уединенное ядро, а образец конечных размеров. Снаряды получаются также из вещества в нормальном состоянии, из нейтральных атомов — обдиркой электронов. Ободрать электроны полностью не удается, получаются не оголенные ядра, а ионы — их-то и разгоняют на циклотроне (см. цветную вкладку). Однако условная терминология отражает суть дела: реакции синтеза идут именно между ядрами.

Итак, бомбардируя ядрами азота мишень из америция, мы рассчитывали получить сто второй элемент.

Но к моменту, когда мы начали работать, американцы опубликовали сообщение о синтезе сто второго элемента, а когда мы пустили машину, опубликовали сто третий.

Надо было получать сто четвертый. А как его получать? Если взять в качестве снаряда по-прежнему ядро азота, то в качестве мишени требовался девяносто седьмой элемент, берклий. А его у нас не было.

Значит, снаряды должны быть другие, потяжелее. Допустим, взять неон (атомный номер 10) и бомбардировать его ядрами мишень из плутония (атомный номер 94).

Взяв в качестве снарядов ядра неона, для начала повторили результаты американцев. Неон с урановой мишенью дали сто второй элемент, неон с мишенью из нептуния — сто третий. В 1964 году на плутониевой мишени получили сто четвертый элемент.

Игоря Васильевича Курчатова тогда уже не было в живых. В память об этом замечательном человеке новый искусственный элемент мы назвали курчатовием.

Это была наша дань памяти ученого. Многое в проведенной работе было новым словом в ядерной физике. Впервые синтезированный элемент был обнаружен по спонтанному делению — предыдущие регистрировались по альфа-распаду. Удалось определить химические свойства нового элемента, хотя он живет всего лишь десятые доли секунды. Соответствующую методику экспрессного химического анализа в газовой фазе разработал участник нашего исследовательского коллектива, чехословацкий ученый Иво Звара. Стоит заметить, что у искусственных элементов, следующих за сто первым, химические свойства не изучались.

Наши американские коллеги осуществили синтез новых изотопов сто четвертого элемента лишь в 1969 году. А мы тем временем — в 1970 году — на мишени из америция синтезировали сто пятый.

Но выход ядерных реакций падал. Сто четвертый: пять атомов в час. Сто пятый: один атом за два часа.

Корреспондент. В чем причина такого спада?

Ю. Ц. Оганесян. Давайте сначала ответим на более простой вопрос: зачем разгоняют ядра, когда хотят их слить с другими?

Дело в том, что положительно заряженные ядра отталкиваются друг от друга. Преодолеть силы кулоновского отталкивания удается, разогнав одно из них до достаточно высокой скорости. Так, например, во всех описанных выше экспериментах по синтезу искусственных элементов требуются снаряды с кинетической энергией в сотни миллионов электрон-вольт (Мэв).

Это необходимое условие влечет за собой неприятное следствие. Составное ядро, образующееся в результате слияния ядра-снаряда и ядра-мишени, пересыщено энергией или, как принято говорить, возбуждено. Например, при синтезе сто четвертого элемента энергия возбуждения для любой мыслимой комбинации «мишень-снаряд» составляет около 50 Мэв. Такова же она и в случае сто пятого элемента.

Прежде чем можно будет приступить к изучению свойств синтезированного ядра, оно должно прийти в невозбужденное состояние. Сбросить энергию возбуждения



На снимке — участники открытия сто шестого элемента (слева направо): кандидат физико-математических наук С. П. Третьякова, инженер Н. А. Данилов, механик В. М. Плотко, научный сотрудник Ю. С. Короткин, доктор физико-математических наук Ю. Ц. Оганесян, академик Г. Н. Флеров, кандидат физико-математических наук А. С. Ильинов, инженер Ю. П. Третьяков, научный сотрудник М. П. Иванов.

ядро может, например, испустив какую-либо частицу — нейтрон, протон или альфа-частицу, состоящую из двух протонов и двух нейтронов. Легко понять, что нас интересует лишь испускание нейтронов. Ведь только тогда ядро сохранит свои протоны и свой атомный номер.

Каждый нейтрон уносит из ядра энергию около 10 Мэв. Если вновь обратиться к примеру сто четвертого элемента, то нетрудно подсчитать: всего должно быть испущено пять нейтронов.

Но испускание нейтронов — явление редкое для тяжелых радиоактивных ядер. Они предпочитают делиться. Нейтрон испускает лишь одно из сотни синтезированных ядер сто четвертого элемента. Иными словами, вероятность испускания нейтрона — одна сотая. (Для сто пятого элемента эта цифра еще меньше.) Вероятность испускания пяти нейтронов подряд мы получим, возводя эту дробь в пятую степень. Итак, лишь десятимиллиардная доля синтезированных ядер сто четвертого элемента придет в невозбужденное состояние, сохранив свой атомный номер. (Для сто пятого элемента то же можно сказать лишь о стомиллиардной части синтезированных ядер.)

Вот почему ядерные реакции синтеза тяжелых искусственных элементов имеют выход столь низкий и все более снижающийся по мере утяжеления синтезируемого ядра.

Корреспондент. Как вы сказали, энергия возбуждения высока для любой мыслимой комбинации «мишень-ядро». Но, вероятно, какая-то из этих комбинаций оказывается чем-то выгоднее других?

Ю. Ц. Оганесян. Да, это действительно так, и в выборе наиболее выгодной комбинации сложилась определенная традиция.

Чем больше атомный номер ядра-снаряда, чем выше его заряд, тем сильнее кулоновское расталкивание между ним и ядром-мишенью, тем большую скорость нужно ему сообщить, тем больше энергия возбуждения составного ядра. Это подтверждали и данные экспериментов: энергия возбуждения составного ядра растет неуклонно с ростом атомного номера ядра-снаряда. Поэтому до сих пор при синтезе искусственных элементов на снаряды обычно шли первые элементы менделеевской таблицы, ядра которых имеют небольшой заряд и массу, а мишень старались взять потяжелее. Например, как уже говорилось, для получения сто четвертого элемента мы брали в качестве мишени плутоний, а американские физики — калифорний (в ядре калифорния 98 протонов; снарядом в этом случае служит ядро углерода, содержащее 6 протонов).

Не надо забывать, что и плутоний и калифорний тоже получаются искусственно, и для накопления их достаточного количества нужны многие годы. К тому же тяжелые искусственные элементы (скажем, тот же калифорний) нестабильны и сами испытывают спонтанное деление. Создается сильный фон, мешающий наблюдать редкие случаи деления синтезированных ядер. Чтобы исключить фон, приходится создавать хитроумные прецизионные устройства, проверять их в контрольных экспериментах и т. д.

В таких условиях синтез сто шестого и дальнейших элементов представлялся по меньшей мере сложным.

Г. Н. Флеров. За четыре года, прошедшие со времени получения сто пятого элемента, существенно продвинуться вперед не удалось ни нам, ни нашим американским коллегам, хотя они, чувствуя конкуренцию с нашей стороны, подключили к исследованиям по синтезу еще одну лабораторию.

И тогда мы решили свернуть с традиционного пути на другой. Новый подход казался парадоксальным, был трудно выполним технически.

Но все технические трудности удалось преодолеть, и результат налицо — синтезирован сто шестой элемент.

Сейчас, оглядываясь назад, можно сказать, что успех был достигнут на пределе возможностей машины, на пределе свойств вещества. Одним словом, оправдалась поговорка: смелого пуля боится, смелого штык не берет.

Корреспондент. Где же вы открыли ту дорогу, по которой удалось сойти с традиционного пути?

Ю. Ц. Оганесян. Первое важное обстоятельство, на котором мы решили сыграть, было известно и раньше, но как-то забывалось, оставалось в тени. Вот в чем оно заключается: после слияния ядра-снаряда и ядра-мишени образовавшееся составное ядро испытывает структурные перестройки, в ходе которых энергия может либо выделиться, либо поглотиться. Первое увеличит энергию возбуждения составного ядра, второе — уменьшит.

Второе важное обстоятельство таково. Свойства ядерной материи существенно зависят от того, в каком количестве ее взять. Один набор протонов и нейтронов дает слабосвязанные, рыхлые ядра (таков уран и последующие элементы менделеевской таблицы), другой набор — ядра сильно связанные, крепкие. Особенно крепки ядра тогда, когда в них насчитывается вполне определенное число протонов и нейтронов: 2, 8, 20, 28, 50, 82, 126. Эти числа и соответствующие ядра называются магическими.

Исходя из двух этих предпосылок, путем строгого расчета можно показать: если взять сильносвязанные ядра в качестве снаряда и мишени, то составное ядро будет возбуждено слабо.

Возьмем, например, в качестве мишени дважды магические ядра наиболее распространенного изотопа свинца, содержащие 82 протона и 126 нейтронов...

Корреспондент. ...и станем бомбардировать их ядрами двадцать четвертого элемента, хрома. Так мы получим сто шестой элемент, не правда ли?

Ю. Ц. Оганесян. Не спешите! В действительности все обстояло совсем не так гладко и быстро, как на бумаге. Прежде чем приступать к подобным экспериментам, нужно было преодолеть серьезное препятствие, из-за которого новый путь многим представлялся тупиком.

Обратите внимание: во всех описанных экспериментах снарядами служили ядра азота, углерода, кислорода, масса которых не превышает двадцати атомных единиц. Ионы хрома намного тяжелее. В некоторых зарубежных лабораториях уже ставились эксперименты по облучению различных мишеней тяжелыми ионами: тория криптоном, кюрия аргоном, тория германием. Ни в одном из этих экспериментов не было зарегистрировано никаких продуктов слияния ядер. В итоге возникла так называемая гипотеза ядерной вязкости, согласно которой тяжелые ядра-снаряды (с массой более сорока атомных единиц) в принципе не способны к слиянию.

Поэтому первые эксперименты, которые мы подготовили с А. Г. Деминым, Н. А. Даниловым и В. М. Плотко, были направлены на проверку пессимистической гипотезы. Ядра свинца облучались ядрами аргона в надежде зарегистрировать сотый элемент, фермий. Результаты однозначно показали несостоятельность гипотезы ядерной вязкости. В первом же опыте наблюдалось образование большого количества ядер фермия.

Для анализа этих результатов мы предложили нашему коллеге, молодому теоретику, кандидату физико-математических наук Саше Ильинову рассчитать образование ядер фермия в данном процессе, естественно, отбросив все ограничения, связанные с гипотезой ядерной вязкости.

Такой расчет был проведен для некоторых изотопов фермия, курчатовия и тогда еще гипотетического сто шестого элемента.

Результаты расчета представлены графиками. На них показано, как энергия возбуждения составного ядра зависит от массы ядра-снаряда.

Вначале по мере утяжеления ядра-снаряда энергия возбуждения растет. Как я уже говорил, именно поэтому до сих пор старались брать снаряды полегче и не решались заглядывать дальше, в сторону больших масс. А между тем дальше происходит нечто интересное. Достигнув величины 40—50 Мэв, энергия возбуждения начинает снижаться и проходит через минимум, приблизительно равный 20 Мэв.

Для сброса столь малой энергии составному ядру было бы достаточно испустить лишь два нейтрона. Это обещало большую, чем в прежних экспериментах, вероятность сохранения синтезированных ядер.

Предсказания теории следовало проверить экспериментально. Несколько усложнив условия опыта и пригласив в компанию молодого физика Мишу Иванова, мы измерили по отдельности выходы реакций с испусканием одного, двух, трех и четырех нейтронов. Результаты опыта совпали с расчетными данными. Первый этап работы был закончен.

Теперь нетрудно было предсказать, что столь же успешно можно получать и изотопы сто четвертого элемента: для этого все тот же магический свинец бомбардировать ядрами двадцать второго элемента, титана, а точнее — его редкого изотопа с массой 50, содержание которого в титане составляет всего пять процентов. С технической точки зрения здесь скрывалась большая трудность. До сих пор для

получения ионов использовалось вещество в газообразном состоянии. Титан же, как известно,— металл, к тому же весьма нелетучий. Каким же образом получать ионы титана? Коллективу физиков, инженеров и механиков, который занимался решением этой задачи, пришлось испытать много различных вариантов, прежде чем был создан источник ионов, работающий на «твердом топливе» (см. цветную вкладку). В результате большой работы, проведенной Ю. М. Третьяковым и А. А. Плеве, на нашем циклотроне впервые в мировой практике был получен пучок ионов титана-50.

Теперь можно было идти дальше. Мишени из различных изотопов свинца бомбардировались ядрами титана, и было получено несколько новых изотопов сто четвертого элемента. Предсказания расчета подтвердились и на этот раз.

Корреспондент. Но здесь мы, кажется, затрагиваем еще одно важное обстоятельство, связанное с предыдущими работами вашей лаборатории. Помнится, после того, как в Дубне впервые был синтезирован сто четвертый элемент и были опубликованы данные по нему, некоторые зарубежные ученые объявили результаты дубненских физиков аномальными, спорными. И хотя мы отступаем от основной темы нашего разговора о синтезе сто шестого элемента, не разъясните ли вы этот вопрос?

Ю. Ц. Оганесян. Охотно, тем более что вопрос имеет самое непосредственное отношение к нашей теме. Ответ позволит понять, почему столь актуальны проблемы синтеза сто шестого и последующих элементов.

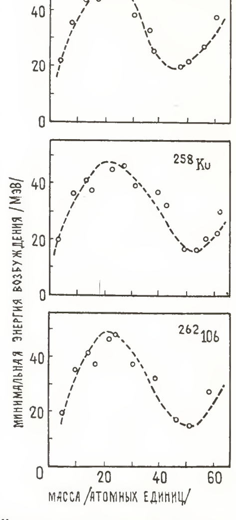
Чтобы ответ был понятнее, я обращусь к первому графику на следующей странице. На графике указано время жизни различных изотопов нескольких искусственных элементов.

Как известно, изотопы одного и того же элемента отличаются друг от друга числом нейтронов в ядре. Число нейтронов и отложено по горизонтальной оси графика.

Ради первого примера возьмем несколько изотопов 98-го элемента, калифорния, и по вертикальной оси отложим время жизни каждого из них. Видно, что нанесенные точки складываются в довольно округлую арку. Теперь возьмем несколько изотопов сотого элемента, фермия, и построим подобную кривую для него. На этот раз кривая похожа скорее на горную вершину: она острее, и расположена она под аркой. Еще острее и ниже пик, построенный для сто второго элемента.

Продолжая эту закономерность, американский физик А. Гиорсо построил подобный график для изотопов сто четвертого элемента. Когда у нас в Дубне в 1964 году был синтезирован его первый изотоп, то наша точка не легла на пик, построенный Гиорсо, и потому наш результат казался аномальным, спорным.

И вот синтезированы новые изотопы курчатовия. Когда соответствующие точки были нанесены на график, то оказалось, что они вовсе не складываются в пикообразную фигуру, как считалось раньше. Они располагаются вдоль довольно пологой линии. И наша спорная точка лежит на одной из них!

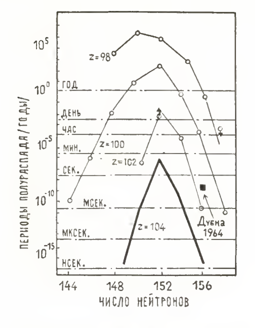


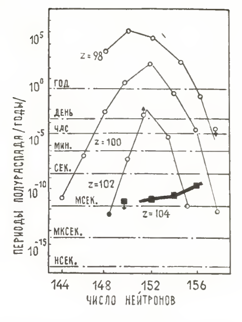
Минимальная энергия возбуждения некоторых составных ядер в зависимости от массы ядра-снаряда. Расчеты проводились для составных ядер фермия (изотоп с атомным весом 248), курчатовия (изотоп с атомным весом 258) и тогда еще гипотетического сто шестого элемента (изотоп с атомным весом 262). Точками показаны расчетные значения для различных комбинаций мишень-снаряд.

Корреспондент. И тем самым сомнения, которые были у некоторых ваших зарубежных коллег, окончательно развеялись?

Ю. Ц. Оганесян. Да. Выяснилось, что на сто четвертый элемент нельзя экстраполировать закономерность, которой подчиняются предыдущие элементы.

Напрашивался вывод: свойства ядерной материи существенно меняются, когда число протонов в ядре достигает ста четырех.





Изотопы сто четвертого элемента оказались более живучими, чем предполагалось раньше, а некоторые даже более живучими, чем изотопы сто второго элемента с тем же числом нейтронов!

Корреспондент. В чем вы видите причину этой неожиданной живучести?

Ю. Ц. Оганесян. Мы склонны думать, что здесь проявляется та же закономерность, которая обуславливает повышенную устойчивость магических ядер. Изучение этой закономерности — одна из фундаментальных проблем физики атомного ядра. В формировании современных представлений о ней ведущую роль сыграли работы советских теоретиков — члена-корреспондента АН УССР В. М. Струтинского, кандидатов физико-математических наук В. А. Пашкевича и Ю. А. Музычки. Согласно этим представлениям, можно ожидать большую стабильность некоторых ядер, более тяжелых, чем известные ныне. Например, можно предположить особую устойчивость сто четырнадцатого элемента, точнее, такого его изотопа, в ядре которого 114 протонов и 184 нейтрона. Сравнительно долгоживущими должны быть и ядра близкого состава. Все они образуют так называемый островок стабильности.

Где границы островка? Каковы его очертания? На эти вопросы сейчас трудно ответить.

До сих пор, синтезируя все новые искусственные элементы, мы регистрировали все меньшую их живучесть. Это значило, что от островка стабильности мы еще далеки.

Но с получением каждого нового элемента мы приближаемся к островку, и, значит, когда-то спад времен жизни сверхтяжелых элементов должен смениться нарастанием.

Не предвещает ли такую смену неожиданно высокая живучесть изотопов сто четвертого элемента? Не окажутся ли и дальнейшие сверхтяжелые элементы более стабильными, чем предполагалось? Не начнут ли возрастать времена их жизни, пока наконец мы не доберемся до сто четырнадцатого элемента?

Сказанное, как мне кажется, позволяет понять, почему вопросы искусственного синтеза сто шестого и более тяжелых элементов приобретают особую актуальность. Задача представляется гораздо более важной, чем только в смысле открытия новых элементов и изучения их физических и химических свойств.

Корреспондент. Давайте перейдем к синтезу сто шестого элемента.

Ю. Ц. Оганесян. На основе данных, полученных в экспериментах по синтезу изотопов фермия и курчатовия, была подготовлена установка для синтеза сто шестого элемента. Расчеты показали, что в качестве мишени предпочтительнее снова взять свинец, в качестве снарядов — ядра хрома. (В ядре хрома 24 протона; в сумме с 82 протонами в ядре свинца они составят 106.)

Источник ионов «заряжался» металлическим хромом. Был получен пучок ускоренных ионов хрома с интенсивностью 200 миллиардов частиц в секунду и с максимальной энергией ионов 280 Мэв.

Вещество мишени наносилось тонким (один микрометр) слоем на боковую поверхность цилиндра. Пучок ионов бил по касательной к ней (см. цветную вкладку). В продолжение «обстрела» цилиндр вращался с некоторой постоянной скоростью.

Корреспондент. Зачем нужна такая замысловатая конструкция?

Ю. Ц. Оганесян. Взгляните на рисунок еще раз. Почти всю боковую поверхность цилиндра, за исключением участка обстре-

Светлыми точками и тонкими сплошными линиями на графиках отмечены периоды полураспада для различных изотопов искусственных элементов с атомными весами 98, 100, 102. Жирная сплошная линия на левом графике показывает, какими представлялись периоды полураспада изотопов сто четвертого элемента согласно расчетам американского физика А. Гиорсо. Черный квадратик — экспериментально измеренный период спонтанного деления изотопа сто четвертого элемента с атомным номером 260, полученного в 1964 году в Дубне. Точка лежит в стороне от расчетной кривой, поэтому результат дубненских физиков долгое время казался аномальным, спорным. Справа — тот же график, исправленный и дополненный новыми экспериментальными данными дубненских физиков. Новые точки указывают периоды спонтанного деления других изотопов сто четвертого элемента, синтезированных в Дубне. Точки располагаются вдоль пологой кривой, на которую ложится и прежний результат, полученный дубненскими физиками в 1964 году. Таким образом, в затянувшийся спор о сто четвертом элементе внесена полная ясность.

ла, охватывает кольцевая обойма. Ее внутренняя стенка обложена слоем слюды.

У слюды есть замечательное свойство, позволяющее использовать ее в качестве детектора спонтанного деления ядер. Осколки деления пробивают в слюде глубокие и узкие каналы. Их можно растравить кислотой до диаметра 1—2 микрометра, а глубина их достигает 10 микрометров. Такие кратеры хорошо заметны в микроскоп.

Можно, конечно, опасаться, что на слюде оставят свои следы шальные снаряды — ядра хрома. Однако оказалось, что можно найти такие условия проявления, при которых детектор абсолютно нечувствителен к ядрам хрома. За этим стоит большая методическая работа, проведенная кандидатом физико-математических наук С. П. Третьяковой и ее помощниками.

Итак, наше устройство предназначалось для регистрации спонтанного деления синтезированного элемента. К тому же оно позволяло определить время жизни нового элемента. Для этого нужно было лишь подобрать соответствующую скорость вращения цилиндра.

В самом деле, если скорость его вращения мала, все синтезированные ядра успеют распасться, еще не дойдя до слюдяной дорожки. Если же цилиндр вращается слишком быстро, следы распада растянутся в полосу почти равномерной густоты. Лишь при вполне определенной скорости вращения полоса следов на слюдяной дорожке будет вполне отчетливо редеть и, наконец, иссякнет. А в этом и заключена информация о времени жизни синтезированного элемента.

Такова в общих чертах установка, на которой весной 1974 года проводились эксперименты по облучению некоторых изотопов свинца ионами хрома. Наблюдалось образование спонтанно делящихся ядер с периодом полураспада около сотой доли секунды. Мы считаем, что все 50 зарегистрированных событий такого рода обусловлены спонтанным делением ядер элемента с атомным номером 106, а точнее, его изотопа с атомным весом 259, который образуется в реакциях синтеза ядер свинца и хрома.

Корреспондент. На основании чего вы утверждаете, что синтезирован именно сто шестой элемент, а не какой-то другой?

Ю. Ц. Оганесян. Давайте разберемся. Для начала согласимся, что мы не можем получить элемент с большим номером: в ядре свинца 82 протона, в ядре хрома — 24, и лишним протонам взяться неоткуда.

Но, может быть, получились ядра с меньшим числом протонов — ядра сто четвертого, сто второго или, скажем, сотого элемента? (Я называю элементы с четными номерами, поскольку для них вероятность спонтанного деления в тысячи раз больше, чем для элементов с нечетными номерами.) Но для изотопов перечисленных элементов периоды спонтанного деления хорошо известны, и ни один из них не совпадает с данными нашего эксперимента.

Да и как вообще в результате нашего эксперимента могли получиться ядра с меньшим, чем 106, числом протонов? Ядра свинца и хрома, сливаясь, дают составное ядро со ста шестью протонами. Лишиться нескольких протонов оно может лишь двумя известными способами. Первый способ — испустить протон, второй — альфа-частицу, состоящую из двух протонов и двух нейтронов. Но оба способа требуют определенных энергетических затрат, а энергия возбуждения составного ядра, как уже говорилось, невелика: ее едва хватает на испускание двух-трех нейтронов.

Но, может быть, наблюдавшиеся события обусловлены еще неизвестным науке эффектом? Если это так, то новый эффект, очевидно, проявился бы и в реакциях между ядрами сходного состава: между теми же изотопами свинца и другими изотопами хрома; между теми же изотопами свинца и марганцем (следующим за хромом в менделеевской таблице); между теми же изотопами хрома и висмутом (следующим за свинцом в менделеевской таблице).

Все эти реакции были осуществлены. Спонтанно делящихся продуктов при этом обнаружено не было.

Г. Н. Флеров. Кстати, через несколько недель после синтеза сто шестого элемента пришел телекс из Дании: профессор Нильссон, больше других занимавшийся вопросом стабильности искусственных элементов, рассчитал стабильность сто шестого, и его результаты совпали с нашими данными.

Теперь у нас на повестке дня — получение дальнейших сверхтяжелых элементов. Для их синтеза можно эффективно использовать тот же метод, который хорошо зарекомендовал себя при синтезе сто шестого: бомбардировку изотопов свинца тяжелыми ионами.

Ближайшие цели — сто восьмой, сто десятый элементы. А от них уже недалеко до сто четырнадцатого — вершины островка стабильности.

Поиск, безусловно, окупит себя, и притом с лихвой. Постановка столь масштабных проблем всегда влечет за собой ре-

шение множества технических задач, которое можно использовать в широком круге смежных областей знания. Источники тяжелых ионов, интенсивные ионные пучки, прецизионная методика наблюдения и регистрации — все это не только новое слово в физике. Все это пригодится для решения многих задач, которые не связаны непосредственно с физикой, но могут быть решены ее методами.

Самые удаленные сферы деятельности человечества связаны друг с другом благодаря единству культуры, так что значительный успех в одной области, как правило, стимулирует развитие других — развитие, значение которого порой трудно даже предвидеть и вместе с тем трудно переоценить.

Корреспондент. Нельзя ли поконкретнее указать те области науки и техники, которые могли бы позаимствовать кое-что полезное для себя от проведенных экспериментов? Что именно могло бы оказаться полезным для них?

Г. Н. Флеров. Широкое применение мог бы найти основной инструмент, использованный в нашей работе,— мощные пучки тяжелых ионов.

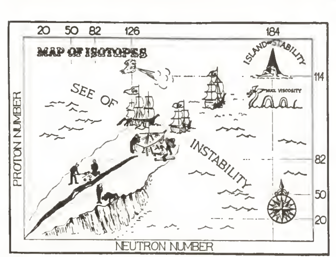
Современная наука много занимается проблемами разделения. Этим целям служат хроматографические колонки, ионообменные смолы, полупроницаемые мембраны и многие другие приспособления, назначение которых — отсеять молекулы одного сорта от всех прочих. Вообразите теперь такой способ получения молекулярного сита. Пучок ускоренных тяжелых ионов падает на пленку и прошивает ее, словно тончайшими иглами, образуя отверстия диаметром 20 ангстрем. Последующей химической обработкой отверстия можно расширить до диаметра 20 микрометров. Такие пленки мы можем производить десятками тысяч метров в сутки. Они могут найти применение и для очистки медицинских препаратов, и для сверхочистки воздуха, и даже для стерилизации вин.

Развитие ядерных реакторов сегодня характеризуется ростом мощности на единицу объема. Растет мощность — растут и потоки нейтронов. Проникая в металл, нейтроны смещают атомы из узлов кристаллической решетки, в кристалле образуются дислокации, дислокации затем сливаются в поры, и металл вспухает: через три года его объем может увеличиться в два раза. Конструкция выходит из строя, а чем это опасно в случае ядерного реактора, объяснять не требуется. Явление это новое и требует изучения. Но для этого вовсе не нужно облучать металл в течение нескольких лет. Те же дефекты кристаллической решетки мы можем получить за несколько часов: мощными пучками мы будем внедрять атомы металла в образец, чтобы они, проникая в глубь решетки, сразу занимали смещенное положение.

Много внимания уделяется сегодня проблеме сверхпроводимости. Мы уже понимаем, что такое сверхпроводимость; однако, беря сплав из двух металлов, мы еще не умеем предсказать, до какой температуры он будет сохранять сверхпроводящие свойства. Решить это пока может только эксперимент. Сейчас в дело идут уже не двойные, а тройные сплавы. Некоторые из них сохраняют сверхпроводящие свойства до температуры 20°К. Стремясь поднять эту цифру, пробуют все новые сочетания металлов, взятых в разнообразных весовых соотношениях. Такие пробы требуют большого времени. К тому же некоторые металлы оказываются несовместимыми. Но пробные образцы можно изготовлять и без плавки и притом из любых, даже несовместимых компонентов: взять порцию одного из металлов, входящих в предполагаемый сплав и загонять в него другие в виде ускоренных ионов, а по мере того как будет меняться состав, измерять свойства вещества.

Современная радиотехника все шире берет на вооружение кристаллы сложной структуры, которые по своим свойствам могут заменять целые приборы. Изготовить такой кристалл тоже можно с помощью достаточно меткого пучка ускоренных тяжелых ионов.

Словом, недаром всем этим с таким эн-



В сентябре 1973 года в Мюнхене проходила Международная конференция по физике атомного ядра. Советские ученые представили участникам конференции этот шутливый плакат, карту изотопов. По горизонтальной оси координат отложено число нейтронов, по вертикальной — число протонов. Цифрами отмечены магические числа. Полуостров, протянувшийся из левого нижнего угла карты, показывает, какие наборы протонов и нейтронов образуют устойчивые стабильные ядра. Вокруг полуострова — море нестабильности. Вдали — остров стабильности, обетованная земля исследователей. Морской змей символизирует гипотезу ядерной вязкости, согласно которой тяжелые ядра не способны к слиянию.

тузиазмом занимается профессор В. С. Барашенков с другими сотрудниками нашей лаборатории.

Корреспондент. Вы говорили, что пучки тяжелых ионов еще покажут себя и в дальнейших работах по синтезу новых искусственных элементов...

Г. Н. Флеров. Во всяком случае, они оправдывают надежды, которые мы на них возлагали. Мы строим новую большую установку и на следующую пятилетку закладываем совсем большую. В создании новой машины нам помогают Польша, Чехословакия. Успех зажигает всех. Подобные установки строятся и в странах — участницах Объединенного института ядерных исследований. Совместные усилия, конечно, принесут значительные плоды.

Корреспондент. Теперь хотелось бы подвести итог сказанному и охарактеризовать значение проведенной работы для большой науки.

Г. Н. Флеров. В последние годы мы долго плавали по морю нестабильности. И вот в последний момент мы опустили ноги в том месте, которое предсказал Ю. Ц. Оганесян со своими сотрудниками, и ощутили дно. Что это? Случайная подводная скала? Или отмель желанного островка стабильности, о котором так много говорилось в последнее время? Если верно второе, то перед нами открывается реальная перспектива создания новой таблицы Менделеева из устойчивых сверхтяжелых элементов — элементов с удивительными свойствами. Дальнейшее продвижение к островку стабильности углубит наши знания о ядерной материи, о том, что происходит в недрах звезд, и о многом другом.

Корреспондент. Вы предполагаете, что сверхтяжелые элементы могут содержаться в недрах звезд? Но тогда, возможно, мы могли бы обнаружить испускаемые ими излучения в звездных спектрах?

Г. Н. Флеров. Да, это возможно. Я даже просил некоторых астрономов исследовать звездные спектры с этой точки зрения. Но такие исследования очень сложны; к тому же интересующим нас излучениям нелегко выйти из звездных недр. Так что пока мы будем изучать сверхтяжелые элементы у себя в Дубне.

Беседу вел Ю. ПОБОЖИЙ.

СИНТЕЗ 106-ГО ЭЛЕМЕНТА

(к 4-й стр. цв. вкладки)

Слева вверху — формульная запись ядерной реакции, давшей ядра сто шестого элемента. Мишенью в реакции служил свинец (изотопы с атомным весом 207 и 208), снарядами — ионы хрома (изотоп с атомным весом 54). Атомный вес и атомный номер того и другого элемента указаны слева над соответствующим химическим символом и справа под ним. Составное ядро, образующееся в результате реакции, приходит в невозбужденное состояние, испуская два или три нейтрона. В результате получается ядро сто шестого элемента с атомным весом 259.

На рисунке справа вверху показано устройство циклотрона. Ускоряемые ионы движутся по спирали из центра, где расположен источник ионов (см. рисунок ниже). Нейтральные атомы в источнике ионов лишаются электронов и превращаются в положительно заряженные ионы. Ускорительная камера помещена в магнитное поле, поэтому траектория каждого иона закручивается благодаря силе Лоренца (см. чертеж справа в середине). Для ускорения ионов служат так называемые дуанты — два полых полуцилиндра, похожих на половинки пустой консервной банки, разрезанной пополам по диаметру. Внутри дуантов и пролегают спиральные траектории ионов. Дуанты электрически заряжены, притом разноименно. Внутри них электрическое поле отсутствует (напомним читателю известную закономерность электростатики, согласно которой электрическое поле равно нулю внутри замкнутой заряженной поверхности). Электрическое поле существует в щели между дуантами — в так называемом ускоряющем промежутке. Летя от положительно заряженного дуанта к отрицательному, положительный ион отталкивается от первого и притягивается ко второму и потому ускоряется. Сделав полуоборот, он снова попадает в ускоряющий промежуток; теперь, чтобы ускориться, он должен притягиваться к тому дуанту, от которого только что отталкивался, и отталкиваться от того, к которому только что притягивался. Дуанты должны таким образом сменить заряд. Так оно и происходит, поскольку напряжение на дуанты подается от генератора высокой частоты.

Пройдя ускоряющий промежуток, ион увеличивает свою скорость, и потому радиус его кольцевого пути увеличивается. Траектория иона раскручивается в виде спирали.

На левом рисунке показано устройство мишени. Свинец наносился тонким слоем (один микрометр) на боковую поверхность вращающегося цилиндра. Пучок бомбардирующих ионов направлялся по касательной к этой поверхности. Цилиндр окружался кожухом, который изнутри обкладывался слюдяной лентой. Слюда позволяет регистрировать спонтанное деление синтезированных ядер, поскольку осколки деления пробивают в ней следы, заметные в микроскоп после обработки плавиковой кислотой (фото ниже, увеличено в две тысячи раз). При определенной скорости вращения цилиндра полоса следов вполне отчетливо редела и, наконец, иссякала (рисунок ниже). По скорости поредения следов можно определить период полураспада синтезированных ядер, как это показано на графике слева внизу.

На схеме справа внизу показано устройство источника ионов. Нить, разогреваемая электрическим током, испускает электроны, те бомбардируют вольфрамовый катод, и тот начинает сам испускать электроны. Поток электронов устремляется к аноду, который представляет собой длинную медную трубку. Пролетев сквозь трубку, электроны отталкиваются от антикатода, заряженного до того же потенциала, что и катод, летят обратно к катоду и начинают колебаться внутри трубки, образуя тонкий шнур. Магнитное поле сдерживает шнур и не дает ему распасться. После этого внутрь трубки подается газ. Газ ионизируется под ударами электронов, превращается в плазму. Плазменный шнур лижет распыляемый металлический электрод и заставляет его испаряться. Атомы металла ионизируются в плазменном шнуре. Подача газа снижается и впоследствии в плазменном шнуре остаются лишь ионы распыляемого металла. Теперь достаточно приблизить к окошку отрицательно заряженный электрод, и положительные ионы металла начнут высасываться из источника и поступать в ускорительную камеру.

На первой странице обложки — общий вид циклотрона. В центре кадра — дуанты. Они выдвинуты из вакуумной камеры между полюсами магнита (в кадре — справа).

ЖИВОТНОВОДСТВО — НА ПРОМЫШЛЕННУЮ ОСНОВУ

(См. 2—3 стр. цветной вкладки.)

Инженер В. КОВЗАН.

Мировой опыт развития животноводства показывает, что современные хозяйства нужно строить по принципу промышленных предприятий. То есть необходимо укрупнять хозяйства, проводить комплексную механизацию и автоматизацию трудоемких процессов, внедрять новейшее оборудование, постоянно совершенствовать технологические процессы. Только в этом случае затраты труда и себестоимость продукции будут минимальными.

Нечерноземная зона РСФСР — крупнейший животноводческий район страны. Умеренный климат, влага в достатке. Все это создает благоприятные условия для организации интенсивного производства молока и мяса.

Вопросам развития животноводства в стране посвящена экспозиция выставки «Животноводству — комплексную механизацию», проходящая на ВДНХ с октября 1974 до марта 1975 года. Большое место здесь отведено перспективам развития животноводства в нечерноземной зоне РСФСР.

В павильоне и на открытой площадке экспонируется 155 различных машин, оборудование для комплексной механизации производственных процессов на фермах и промышленных комплексах крупного рогатого скота, свиноводческих и овцеводческих фермах и 55 приборов, приспособлений для проведения монтажа, пуско-наладочных работ и технического обслуживания животноводческого оборудования.

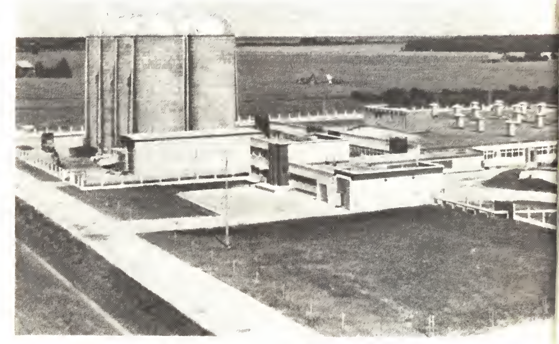
Красочно оформленные светящиеся витражи и планшеты рассказывают об опыте работы 11 передовых хозяйств и промышленных комплексов по производству мяса и молока и знакомят посетителей с 20 типовыми проектами животноводческих комплексов.

Вводный раздел показывает достижения отрасли в последние годы и перспективы развития в десятой пятилетке.

В текущем пятилетии намечено построить 1 170 крупных государственных комплексов по производству мяса и молока на промышленной основе, соорудить вновь и расширить 585 птицефабрик. Основная масса этих комплексов будет построена в РСФСР.

О масштабе работ по механизации животноводческих ферм можно судить по следующим цифрам: в восьмой пятилетке животноводству было поставлено техники на 2,8 миллиарда рублей, а в девятой пятилетке запланированы поставки на сумму 6 миллиардов рублей.

От механизации отдельных процессов сейчас необходимо перейти к производству комплектного оборудования для животноводческих объектов промышленного типа. С этой целью разработана номенклатура комплектов оборудования для оснащения всех видов ферм, строящихся или реконструируемых по типовым проектам.

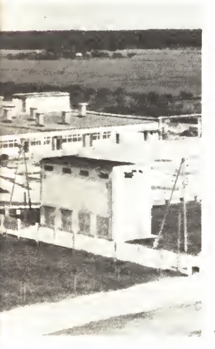


При создании новых и модернизации существующих машин и комплексов оборудования особое внимание уделяется унификации машин, их узлов и агрегатов, что должно упростить эксплуатацию и ремонт этих машин, снизить время технического простоя.

Самый большой раздел выставки знакомит посетителей с современными методами выращивания и содержания крупного рогатого скота. Особое внимание уделено системам машин для комплексной механизации ферм, в которые входит 412 типов машин и установок. Внедрение системы машин обеспечит сокращение затрат труда и эксплуатационных издержек на производство продукции. Производительность труда на таких фермах возрастет в 2—2,5 раза.

●

Современные фермы рассчитаны на 400—1 200 коров. В отличие от принятой в настоящее время технологии привязного содержания скота в новых проектах применена более прогрессивная технология боксового (свободного содержания в боксах на 25—50 коров каждый) и комбибоксового содержания животных. Комбибоксовый вариант, являющийся переходным, рассчитан на содержание животных в стойлах и в то же время позволяет организовать доение коров в современных доильных залах с минимальными затратами труда.



На промышленных комплексах для производства молока предусмотрена практически полная механизация и автоматизация всех производственных процессов. Например, в комплексе, рассчитанном на 1 200 коров, все основные трудоемкие операции механизированы: раздача кормов выполняется стационарными ленточными транспортерами и мобильными кормораздатчиками, поение — постоянно действующими автоматическими одночашечными автопоилками, навоз удаляется через самотечные каналы, решетчатые полы или с помощью полуавтоматических скреперных установок и, наконец, самая трудоемкая операция—доение коров — будет проводиться в доильных залах на специальных доильных установках. Один оператор сможет обслужить 80—90 коров в час.

Рижскими конструкторами разработан унифицированный ряд доильных установок, состоящий из набора базовых и унифицированных узлов и деталей. Это позволяет быстро собирать установки и делать их исключительно удобными для эксплуатации. Однако набор узлов таков, что каждую доильную установку можно собирать с учетом индивидуальных особенностей фермы. Так, для мелких ферм рекомендуется применить установку ДАС-2Б, позволяющую доить коров непосредственно в стойлах, а молоко собирать во фляги. Для доения коров непосредственно на пастбищах выпускается установка УДС-3А, которую можно собрать в полевых условиях. У этой установки есть еще одно достоинство. Она работает как от электросети, так и от бензодвигателя.

Если стадо укомплектовано коровами с неоднородными по продуктивности животными, лучше всего использовать доильную установку УДТ-6 «Тандем». С ее помощью можно обеспечить индивидуальный режим дойки для каждой коровы.

На крупных молочнотоварных фермах наиболее подходящей будет доильная установка УДЕ-8 «Елочка». С ее помощью можно доить одновременно 8 коров.

Уровень механизации очень высок. Это можно подтвердить следующими фактами. На всех доильных установках имеются счетчики молока, позволяющие учитывать величину удоя каждой коровы. Все установки промываются автоматически, и все они, кроме ДАС-2Б, имеют устройство для первичной обработки молока. Оно состоит из фильтров и охладителей. Три установки оборудованы полуавтоматической системой раздачи корма во время доения, позволяющей выдавать каждой корове нормированную дозу концентрированного корма.

Разработана и испытана установка УДА-8 для автоматической подмывки вымени коров и раздачи концентрированных кормов пропорционально удою. Применение установки УДА-8 позволяет в полтора раза увеличить производительность дояров по сравнению с ранее применяющейся установкой УДЕ-8.

Новые молочные комплексы по оснащению машинами и приборами практически не уступают многим промышленным предприятиям. На фермах предусмотрены столовые и благоустроенные помещения для отдыха сотрудников. Все это устраняет различия в условиях труда рабочих промышленных предприятий и работников животноводческих комплексов.

На новых животноводческих комплексах, уже строящихся в нашей стране, себестоимость продукции будет соответствовать лучшим достижениям мировой практики.

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

О ЧЕМ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ ТИЛЛИТЫ?



Кандидат геолого-минералогических наук А. САВЧЕНКО.

Тиллитами геологи называют обломочные горные породы, сильно уплотненные, иногда метаморфизированные (перекристаллизовавшиеся), с включениями крупных и мелких валунов.

«Настоящие» тиллиты отличаются от других, похожих на них пород главным образом тем, что в них встречаются валуны, имеющие «ледниковую штриховку» или утюгообразную форму, и валуны «чуждых» пород (такие, каких нет в непосредственной близости от места залегания тиллитов). Довольно часто тиллиты лежат на так называемых ледниковых мостовых — коренных породах, покрытых штриховкой, образовавшейся при движении ледников.

По всем этим признакам тиллиты стали считать образованиями древних, дочетвертичных ледниковых эпох. Такая точка зрения была общепринятой многие десятилетия и давала основание каждому геологу, который находил где-либо подобные образования, утверждать без особых доказательств, что в данном районе обнаружены следы древнего оледенения.

В результате получилось, что «следы оледенения» нашли на всем земном шаре, даже на экваторе.

Г. Ф. Лунгерсгаузен, ученый, который долгие годы занимался тем, что пытался определить и доказать периодичность великих оледенений на Земле, писал: «Насколько позволяют судить факты, относящиеся к древнейшим, дочетвертичным оледенениям, продолжительность ледниковых эпох измерялась миллионами лет, достигая в отдельных случаях десяти миллионов, быть может, даже больше».

Поздний протерозой, по мнению Лунгерсгаузена, «...был отмечен оледенением мирового масштаба, даже более широкого, нежели пермокарбоновое оледенение эпохи Двайка», а последнее оледенение, которое чаще называют гондванским, якобы охватывало чуть ли не все южное полушарие Земли.

Проанализировав расположение тиллитов в наиболее древних архейских слоистых толщах Африки, другой ученый, А. Дю Тойт, пришел к выводу, что 2—3 миллиарда лет назад продолжительные «ледниковые антракты» в Африке были «весьма закономерным явлением».

Однако есть и такие работы, в которых оспаривается ледниковое происхождение многих тиллитов. Так, академик Д. В. Наливкин и некоторые другие геологи отмечали, что иногда за «ледниковые» отложения, по-видимому, принимались накопления древних селевых (грязе-каменных) горных потоков или ископаемые образования обвалов в предгорных областях. Было высказано предположение (В. Н. Григорьев, М. А. Семихатов, И. В. Хворова, Б. М. Келлер), что ряд тиллитов скорее всего следует считать продуктом подводных оползней и т. д.

Ученые взяли под сомнение «ледниковое происхождение» даже тех тиллитов, которые лежат на ледниковых мостовых. По поводу одной из таких «мостовых» академик Наливкин писал, и не где-нибудь, а в учебном пособии, что отшлифованная поверхность, которую нередко считают отшлифованным ложем ледника, на самом деле может быть плоскостью скольжения по тектоническому разрыву.

Однако то, что главная масса тиллитов на Земле образовалась в процессе древних оледенений, сомнений и споров не вызывало.

Если считать тиллиты ледниковыми образованиями и, судя по их распространенности, делать вывод о том, какие территории были покрыты ледником, то получается, что в прошлые эпохи и особенно в докембрии (три — два с половиной миллиарда лет назад) оледенения возникали без

Покрытый штрихами валун из тиллитов верхнего палеозоя.

какой-либо закономерности и покрывали Землю от полюсов до экватора. Среди геологов, пытавшихся выделять ледниковые периоды в докембрии и палеозое, не было и нет согласия в ответе на вопрос: почему оледенения возникали на самых различных широтах земного шара?

Г. Ф. Лунгерсгаузен, пытавшийся разрешить данную проблему для всех ледниковых эпох, в конечном итоге пришел к выводу, что мы еще не знаем о причинах возникновения оледенений на Земле. Все же он выразил предположение, что наиболее вероятная их причина — это «космические зимы», которые могут наступать, когда наша планета, вращаясь вместе со всей Солнечной системой по галактической орбите, проходит где-то в области «внешнего продолжения» одной из спиральных ветвей нашей Галактики. Приняв период обращения звезд по этой орбите ориентировочно за 200 миллионов лет, Лунгерсгаузен подсчитал, что за последние 3,3 миллиарда лет на Земле могло быть не менее 15—16 «космических зим» и столько же оледенений.

Некоторые ученые склонялись к мысли о том, что причина оледенений в перемещении оси вращения Земли. А само перемещение земной оси пытались связывать с различными факторами: с вертикальными движениями литосферы, с перемещением масс в земной коре, с изменением скорости вращения планеты и другими причинами.

Сторонники мобилистских гипотез связывали верхнепалеозойское оледенение с дрейфом гипотетической Гондваны через южный полюс планеты. А. А. Григорьев объяснял великие оледенения периодическими изменениями теплового баланса земной поверхности, что, по его мнению, могло происходить под влиянием двух одновременно действовавших факторов — изменения излучения Солнца и изменения внутренних тепловых потоков Земли.

Примечательно и то, что астрономы в этих спорах, как правило, не принимали участия. Основываясь на разного рода наблюдениях, астрономы единодушно приходили к выводу, что излучение Солнца в прежние эпохи было более интенсивным, чем сейчас. Геологи, которые занимаются изучением условий образования горных пород в докембрии, приводят веские доводы, говорящие о том, что эти процессы могли идти только при условии, если из недр Земли поступали тепловые потоки, в несколько раз (в 3—5 раз) более высокие, чем теперь.

Оледенения при этом были бы невозможны, что косвенно и подтверждается данными, полученными при изучении Венеры. Температура атмосферы у ее поверхности как на дневной, так и на ночной сторонах оказалась практически одинаковой. Фотометры, установленные на «Венере-8», показали, что солнечная радиация проникает к поверхности «Утренней звезды» в крайне незначительном количестве. Это дает основание полагать, что разогрев планеты почти наверняка обусловлен внутренними тепловыми потоками. При таких условиях невозможно допустить мысль об оледенениях на поверхности Венеры ни при перемещениях оси вращения планеты, ни при скоплении в межпланетном пространстве твердых частиц, задерживающих солнечную радиацию, ни во время «космических зим», если таковые бывают.

На Земле в раннем архее, протерозое и еще на протяжении какого-то более близкого к нам времени климат, по всей вероятности, был такой же, как сейчас на Ве-



Тиллиты из отложений верхнего палеозоя. Именно в них впервые были обнаружены мелкие алмазы ударно-взрывного типа.

Так называемая «ледниковая мостовая», перекрытая тиллитами.



нере. Поверхность Земли и ее атмосфера, видимо, были разогреты примерно так же. Из этого следует, что по крайней мере до начала палеозоя на нашей планете не могло быть оледенений.

Значит, о докембрийских тиллитах можно с уверенностью говорить, что это не окаменевшие ледниковые образования. Но тогда возникает законный вопрос: каким же образом могли появиться на Земле исходные, брекчиевидные (сцементированные угловатые обломки пород) продукты тиллитов?

Еще 10 лет назад на этот вопрос было бы трудно найти удовлетворительный ответ. В феврале 1966 года, когда советская станция «Луна-9», совершившая мягкую посадку в Океане Бурь, передала на Землю изображение панорамы лунной поверхности, все увидели, что поверхность Луны в месте посадки станции покрыта камнями различной величины, лежащими в мелкораздробленном материале. Снимки светлых лучей кратера Аристарх, полученные со станции «Луна-13», показали, что и эти «лучи» состоят из различных по величине обломков пород, среди которых встречаются и многометровые глыбы, явно выброшенные из этого кратера. Все последующие посадки космических аппаратов, путешествия советских «луноходов» и американских астронавтов, а также доставленные на Землю образцы лунного грунта окончательно подтвердили, что поверхность Луны почти повсюду покрыта рыхлым слоем — реголитом.

Дальнейшее изучение лунной поверхности дало основание прийти к выводу, что мощность лунного реголита несколько метров. На такую глубину Луна «перепахана» падавшими метеоритами. Скважины, пробуренные американскими астронавтами на 3 метра, показали, что с глубиной обломки лунного реголита становятся крупнее, грубозернистее. Это говорит о том, что взрывы, в результате которых образовались лунные кратеры, раньше были гораздо мощнее, чем в последние эпохи.

Исследования последних лет полностью подтвердили высказывавшиеся ранее предположения селенологов о том, что рельеф Луны создан в основном бомбардировкой ее поверхности космическими телами, в том числе и весьма крупными. Это дало основание большинству ученых, присутствовавших на четвертой ежегодной научной конференции в Хьюстоне, прийти к выводу: «...около 3,9 миллиарда лет назад Луна подверглась бомбардировке в беспрецедентных масштабах. Космические «снаряды»... были огромны даже по «звездным» стандартам... В последние 3 миллиарда лет на Луне не произошло ничего сколько-нибудь сопоставимого с этой драмой по значению или масштабам».

Надо полагать, что наша Земля пережила в те времена не меньшую драму. Она должна была подвергаться еще более интенсивной бомбардировке, ибо масса Земли в 81,5 раза больше массы Луны, а из этого следует, что крупные космические тела, оказавшиеся в сфере притяжения системы Земля — Луна, могли скорее упасть на Землю, чем на Луну. Поверхность земного шара, вероятно, была «перепахана» космическими телами еще в большей степени, чем поверхность лунного шара. Следовательно, в архее и в раннем протерозое на Земле должен был формироваться космогенный реголит (коренные породы, разрыхленные падавшими из космоса телами) еще в больших масштабах, чем на Луне. Так, наверное, и было. Однако значительная часть такого реголита на Земле уничтожена эрозионными процессами.

До полетов космических аппаратов к Луне геологам трудно было понять все это. Вопрос о том, как появились на Земле брекчиевидные угловатые обломки пород, оставался загадкой. Остатки космогенных образований могли принять за «древние морены».

Остановимся еще на одном важном факте, на который геологи раньше как-то не обращали внимания. В тиллитах встречаются характерные своеобразные мелкие алмазы. Впервые их нашел Харгер в 1909 году в тиллитах Двайка у Клипдама в Беркли-Уэсте, потом их обнаружили и во многих других районах Южной Африки, в «ледниковых наносах» Северной Америки, в девонских тиллитах и «ледниковых» каменноугольных отложениях Бразилии и Боливии.

Таким образом, для тиллитов характерны не только включения валунов с «ледниковой штриховкой» или «чужих пород», но и алмазов, которые, как пишет А. Дю Тойт, «...всегда мелки и окрашены в зеленый цвет (от светлого до темного)». Очень важно подчеркнуть, что, по мнению специалистов, алмазы в тиллитах резко отличаются от алмазов всех известных кимберлитовых трубок. И еще, именно алмазы тиллитного типа были получены в лабораторных условиях при направленных ударных взрывах (сейчас, как известно, такие алмазы «добывают» и в промышленных масштабах). По зарубежным данным, алмазы тиллитного типа находят во взрывных кратерах, образующихся при подземных атомных взрывах. Наконец, подобного типа алмазы были обнаружены в широко известных Аризонском и Попигайском метеоритных кратерах. Специалисты считают, что эти алмазы по многим признакам можно рассматривать как «космогенные импактитные алмазы, возникающие под действием мощной ударной волны».

Мне думается, все вышесказанное дает основание прийти к выводу, что тиллиты — это выбросы из древних метеоритных кратеров, а алмазы в тиллитах образовались в момент взрыва.

Если принять предлагаемую автором точку зрения на происхождение тиллитов, будет понятным и то, почему тиллиты чаще всего встречаются в самых древних докембрийских толщах, реже — в палеозойских и почти не встречаются в мезозойских образованиях. В докембрии меж-

планетное пространство было насыщено весьма большим количеством «малых» космических тел, которые постепенно «вычерпывались» (многие из них падали на Землю, на Луну); к началу мезозоя их уже оставалось мало, в мезо-кайнозое (100—70 миллионов лет назад) формирование космогенного реголита на Земле практически прекратилось. Оставшиеся в межпланетном пространстве мелкие космические тела, попадая в сферу земного притяжения, почти полностью сгорали (и сейчас сгорают) в атмосфере Земли. На Луне, из-за того что там нет атмосферы, даже мельчайшие космические частички не сгорают, а достигают поверхности. Поэтому там до сих пор идет формирование космогенного реголита, но он становится все более и более мелкозернистым.

«Чуждые» породы, «ледниковые шрамы» на валунах, «ледниковые мостовые», на которых иногда залегают тиллиты,— все это тоже находит логичное объяснение в свете предлагаемой гипотезы. Разве не логично предположить, что «чуждые» породы — это не принесенные ледником откуда-то издалека валуны, а обломки пород фундамента, выброшенные в момент взрыва из глубоких кратеров? «Ледниковые шрамы» — это зеркала скольжения, ничего общего не имеющие со штриховкой, которую мы видим на валунах более поздних четвертичных морен. В Попигайском кратере обнаружено много таких зеркал скольжения. Они образовались на поверхностях бесчисленных кольцевых надвигов, по которым отдельные чешуи (пласты) горных пород после удара крупного метеоритного тела быстро перемещались на многие километры. То, что на крепких породах после таких надвигов могла остаться штриховка, вполне правдоподобно; во всяком случае, это не менее вероятно, чем то, что штриховка остается при движении ледников. «Ледниковые мостовые», покрытые тиллитами,— это поверхности надвигов. Они покрыты обломками упавших после взрыва пород. И вот доказательство: американские ученые Кейдель и Харрингтон описывают найденные ими четыре «ледниковых ложа», лежащих друг над другом в толще пород мощностью всего 5—6,5 метра, между собой они разделены тиллитами. Объяснить образование такого четырехкратного наслоения движения ледника фактически невозможно. В космогенном кратере, с нашей точки зрения, тиллиты и зеркала скольжения вполне могли расположиться в таком порядке.

То, что в тиллитах, кроме характерных алмазов, до сих пор не находили никаких других последствий взрыва, тоже вполне объяснимо — их принимали за что-нибудь другое. Например, очень возможно, что встречающиеся в тиллитах валуны кварцитов, доломитов и других крепких пород, имеющие «утюгообразную» (конусовидную) форму и покрытые продольными бороздами,— это фрагменты крупных конусов разрушения (сотрясения), таких, какие находят во всех больших метеоритных кратерах, во взрывных камерах подземных термоядерных устройств. Известна история, когда в Бредерфортской кольцевой структуре (в Южной Африке) конусы сотрясения никто «не видел» до тех пор, пока Р. С. Дитц не попросил южноафриканских геологов поискать их. После этого геологи нашли и конусы сотрясения и обнаружили многие другие признаки, по которым устанавливается метеоритное происхождение данной структуры. Так, видимо, будет и с тиллитами, если взглянуть на них по-новому, отказавшись от привычных представлений.

Думаю, что уже сейчас есть достаточно веские основания для того, чтобы пересмотреть устоявшиеся представления о происхождении тиллитов и сказать, что они возникли, подобно лунному реголиту, в основном за счет того, что поверхность планеты была перепахана мощными метеоритными взрывами.

Взрывы, в результате которых на Земле отлагался космогенный реголит, несомненно, должны были оставить в литосфере нашей планеты различные по величине раны. Р. С. Дитц предложил их называть звездными ранами. Все докембрийские и, по-видимому, палеозойские звездные раны давно «залечились» и превратились в звездные шрамы.

Возраст звездных ран — метеоритных кратеров, которые сейчас еще можно видеть на Земле (например, Попигайский кратер диаметром почти 100 километров),— около 100—150 миллионов лет. Это значит, что они образовались в среднем или позднем мезозое.

Все эти явно космогенные структуры тоже свидетельствуют, что на Земле должен был накапливаться космогенный реголит и после уплотнения или перекристаллизации превращаться в породы типа тиллитов.

Из всего сказанного можно сделать один наиболее вероятный вывод: Земля в прошлые эпохи претерпела не менее интенсивную бомбардировку крупными метеоритами и астероидами, чем Луна и Марс и его спутники. Основная масса тиллитов на Земле образовалась в результате этой бомбардировки, а вовсе не во время «ледниковых антрактов» в докембрийское и палеозойское время, как считалось ранее.

Укоренившийся в нашем сознании принцип актуализма, когда настоящее рассматривается как ключ к пониманию прошлого, мешает многим геологам принять новую точку зрения на происхождение тиллитов. Оно и правда, за последние 500 миллионов лет крупные космические тела падали на Землю редко, а со времени зарождения человеческих цивилизаций подобных явлений, по-видимому, вообще почти не наблюдалось. Из-за этого, воспроизводя историю формирования земной коры, ученые не брали в расчет космогенные факторы, не учитывали их большую роль. Думается, что последние достижения селенологии, аресологии (марсологии), метеоритики и других наук убедительно показывают, что подобные представления были заблуждением.

ПЕДАГОГИКА И ФОРМИРОВАНИЕ

Беседа с Президентом Академии педагогических наук СССР В. СТОЛЕТОВЫМ

Развитие науки и техники породило проблему «надежности личности», человека, который создает новые и использует добытые предшественниками духовные и материальные ценности. Для нашего общества, общества развитого социализма, задача воспитания нового человека становится исключительно важной.

Поискам и находкам ученых и практиков в деле формирования личности, ее общей и специальной подготовки к труду, всестороннего развития способностей, социальной, нравственной и профессиональной ориентации будут посвящены материалы, публикуемые под новой рубрикой — «Научно-технический прогресс. Проблемы воспитания».

Проблемы воспитания детей и юношества всегда почитались мыслителями и государственными деятелями всех времен и народов наиважнейшими. И это понятно. Плодотворность и долголетие всех социальных, научных, нравственных систем и преобразований прямо зависят от того, закрепятся ли они, их принципы в установках и методах образования и воспитания подрастающего поколения, без чего все начинания обречены на исчезновение вместе с их провозвестниками. И, напротив, вечно то учение, взгляды, что передаются из рук в руки, из сердца в сердце.

Поэтому содержание и методы работы педагогов, научные поиски всегда вызывали пристальное внимание и активную реакцию. Но, пожалуй, еще никогда они не были предметом буквально всеобщей заботы. Нет такого массового или специального издания, которое не отводило бы этой теме видного места, нет такой семьи, где бы не были ею заинтересованы.

Чем Вы объясняете этот феномен, который, с одной стороны, поднимает престиж педагогической науки, а с другой стороны, наверное, усложняет Вашу деятельность?

Объяснение этому феномену я нахожу в том, что в современном спектре наук и практических интересов педагогика наиболее близка народу. Действительно, люди заботятся о своих потомках, и потому их волнуют вопросы педагогики. И нынче, как и всегда, народ выступает в роли не только «потребителя», но и одного из разработчиков дидактических истин. Великий русский педагог-демократ К. Д. Ушинский говорил о «педагогическом гении народа»: «Природные русские педагоги — бабушка, мать, дед... понимали инстинктивно и знали по опыту, что моральные сентенции приносят детям больше вреда, чем пользы, и что мораль заключается не в словах, а в самой жизни семьи, охватывающей ребенка со всех сторон и отовсюду проникающей в душу».

Эти наблюдения взяты на вооружение современными воспитателями молодежи. Они видят свою задачу не в том, чтобы преподносить молодежи «всякие усладительные речи и правила нравственности», как иронически заметил В. И. Ленин в своей знаменитой речи на III съезде РКСМ, но в том, чтобы связать каждый шаг учения, воспитания, образования с участием детей, подростков в жизни народа.

Обострение внимания к педагогике и ее деятельности объясняется тем, что наше государство, наша партия объявили одной из своих целей всестороннее гармоническое развитие личности. Все акции: политические, социальные, научные и практические должны теперь выверяться этой высокой целью. Так что проблемы воспитания никак не могут быть монополией педагогов (и теоретиков и практиков). Это воистину всенародное дело.

Пристальное внимание к нашей деятельности как раз и свидетельствует о том, что «идея овладела массами». Несомненно, это повышает нашу ответственность и усложняет работу: научные рекомендации должны быть понятны не только профессионалам — учителям, но и их соратникам — родителям. Понятны и убедительны. А это очень непросто.

Теоретики научного социализма и коммунизма всегда воздавали должное системному образованию и прежде всего — школе. В ней личность проходит не только обучение определенным наукам, но и курс «социализации», приобщения к условиям, нормам, правилам общественного уклада страны. Поэтому школа всегда исполняла роль не только органа образования, но и важнейшего воспитательного учреждения. Потому-то она была и остается объектом политики господствующего в обществе класса. В недавнем прошлом буржуазные теоретики упорно отрицали этот факт. «Убеждение: школа может быть вне политики — это буржуазное лицемерие, буржуазная ложь», — отвечал им еще в январе 1919 года В. И. Ленин. История

ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ

подтвердила эти ленинские выводы. Ныне вряд ли найдется охотник их оспаривать.

В ноябрьском номере за 1972 год журнала «Курьер ЮНЕСКО», посвященном школе, читаем: «Интерес, проявляемый к образованию, никогда не был столь велик. Образование все чаще оказывается предметом разногласий между политическими партиями, между поколениями и между всякого рода социальными группами, причем эти разногласия нередко перерастают в политическую или идеологическую борьбу. В сущности, образование становится одной из главных тем социальной критики».

Нам нет надобности отрицать или вуалировать связь школы с ведущими и руководящими силами нашего общества. Прежде всего потому, что цели и задачи его, как я уже говорил, высокогуманны, «педагогичны». В речи на XVII съезде комсомола Леонид Ильич Брежнев говорил: «Наша коммунистическая мораль по праву наследует и развивает гуманистические нормы нравственности, выработанные человечеством. Трудолюбие, честность, скромность, чувство собственного достоинства, товарищество, взаимное уважение — все это неотъемлемые черты морального облика советского человека». Черты, добавим мы, которые формируют и культивируют наша семья, школа, вся наша жизнь и которые лежат в основе всех наших педагогических установок. Связь с трудящимися массами — непременная и животворная традиция советской школы, завещанная тоже Лениным. Связь эта развивается и крепнет год от года.

Можно ли себе представить какое-то крупное событие во всенародной жизни, наши планы и свершения, от которых советская школа стояла бы в стороне? По-моему, немыслимо. В трудный для Отчизны час дети и их наставники приняли на себя часть трудов и забот народа, делили радость праздников и побед и трудности поражений. Великие и малые стройки, предприятия, сельские хозяйства чувствуют эту связь. Содружество школьных и трудовых коллективов — одно из очень важных условий успешного формирования личности молодого строителя коммунизма, личности, в «ткани» которой коллективизм и патриотизм становятся определяющими чертами.

Всеволод Николаевич, вот Вы заметили, что нынче вопросы образования и воспитания становятся порой в центре политической и идеологической борьбы. В буржуазной печати несколько лет назад появились призывы: изучать советскую систему образования и подготовки кадров. Ее достижения даже получили особое название: «эффект спутника». Потом мы узнавали о том, что некоторые принципы обучения перенимаются прогрессивными западными педагогами. И наша наука и практика воспринимают многие зарубежные новинки в преподавании. В связи с этим возникает вопрос: какое влияние на формирование молодого поколения будут оказывать и уже оказывают общая научная основа преподавания и одинаковые методические приемы обучения!

Всем известно, что народное образование, его широкое распространение и расцвет во всех высокоразвитых странах являются одновременно и условием и следствием научно-технического прогресса. Растущий и усложняющийся уровень современного материального производства требует от каждого работника достаточной и разнообразной научной и практической подготовки. В ряде отраслей промышленности да и в сельском хозяйстве он уже измеряется объемом знаний в размере нашего среднего школьного образования, а в некоторых — и высшего.

Сходный технический уровень производства предполагает и некоторую общность в подготовке кадров работников. Различие у нас не столько в объеме, в предмете или способе обучения подрастающего поколения, хотя они и тут имеются, самое главное и непреодолимое различие — в ЦЕЛИ народного образования для народа и для отдельной личности, в его НАПРАВЛЕННОСТИ.

Идея всеобщего, всестороннего образования абсолютно органична для общества, которое своей целью провозгласило уничтожение всех социальных различий между классами, между городом и деревней, между людьми физического и умственного труда, то есть, повторюсь, она естественна для общества, целью которого является формирование всесторонне развитого человека, от которого оно ждет и требует полного раскрытия и использования собственных способностей. Необходимость всеобщего широкого образования вызывает немало социальных сложностей и противоречий в капиталистических странах. Прибыль производства — этот важнейший рычаг всех преобразований в капиталистической системе хозяйствования — побуждает государство поднимать образовательный уровень народа, что объективно способствует подрыву кастовых различий и демократизации образования. А это-то как раз и противоречит политическим и социальным интересам государств, утверждающих классовое, национальное, профессиональное и всякое иное неравенство. Это обстоятельство порождает некую двойственность, двуликость в системе воспитания и образования молодых людей из разных социальных слоев.

Объявляя себя «обществом равных возможностей», капиталистическое государство все же сохраняет многовариантность обучения: частные образовательные учре-

ждения соседствуют с государственными, закрытые — с общедоступными. При тщательном изучении многовариантность оборачивается четким разграничением: образование для народа и для привилегированных слоев. Одна из множества иллюстраций. В седьмых классах гимназий ФРГ учатся из ста детей высших чиновников 96, из ста детей инженеров, врачей и других специалистов 80; из сотни детей рабочих госпредприятий в гимназию попадают только двое-трое; из семей же фабричных и сельскохозяйственных рабочих — отдельные счастливчики. На долю остальных выходцев «из низов» остаются так называемые народные школы, из которых путь в университет закрыт. Такая «селекция» ведется и по сей день.

Буржуазные идеологи, сознавая противоречивость и социальную опасность такого положения, сегодня настойчиво наращивают свое внимание к проблемам школ и университетов. Чтобы умалить преимущества и достижения советской системы образования, они нападают на ее основополагающие принципы. И порой договариваются до того, что обучение разных учеников с различными способностями по общим программам в одних классах называют антидемократическим. По их мнению, истинно демократическим является неравенство положения различных групп молодежи в выборе способа получения образования.

Впрочем, нет резона долго дискутировать: полувековая практика безупречно доказала эффективность советской школьной системы. Тем более, что никогда советская педагогика не исповедовала уравниловку как метод и условие всеобщего образования.

В стенах каждой советской школы на основе общей для всех педагогической системы обучения существуют и действуют различные приемы и методы: индивидуальный подход учителя к ученику, цикл факультативных занятий, избираемых учеником по личному желанию, и, наконец, помощь в его самообразовании, и т. д. Многогранная система педагогических приемов способствует всестороннему развитию личности ученика в соответствии с его индивидуальными особенностями и желаниями. В последние годы в наших школах стали возникать «творческие комнаты», где ученику предлагается разнообразный материал по многочисленным разделам науки, техники, искусства. Удовлетворение этих интересов к определенному виду занятий лежит за пределами школы и, в частности, в кружках домов культуры, науки, техники, дворцов пионеров. Наше общество широко открыло доступ к духовным завоеваниям человечества. И только нерадивый не пользуется ими.

В советской системе образования существуют различные типы специальных школ: для детей с художественными и музыкальными, математическими способностями, с наклонностями к иностранным языкам. Отбор туда определяется личными данными ребенка, а программа обучения в них основывается на общеобразовательной, с дополнением спецпредметов. Так, даже воспитанники знаменитой балетной школы при Большом театре изучают те же предметы, что и любые другие советские школьники. И в выборе последующего обучения ученики спецшкол не пользуются особыми привилегиями перед выпускниками общеобразовательных, исключая, конечно, тех, кто готовился стать артистами балета, художниками, музыкантами.

Такая «однообразность» в обучении есть наше достояние, один из фундаментальных принципов социалистического общества. Ведь еще в 1845 году Фридрих Энгельс, ведя речь о практических шагах к обществу без частнокапиталистической собственности на средства производства, к обществу без эксплуатации, на первое место поставил именно это: обучение на государственный счет всех детей, без исключения, обучение одинаковое для всех вплоть до того возраста, когда человек способен выступать как самостоятельный член общества. В нашем государстве такой возраст определен шестнадцатью годами.

Принципиально мы расходимся и в цели образования для самой личности. Образование — капитал, средство занять лучшее место на социальной лестнице. Такое суждение не наш домысел, это жизненная установка многих поколений буржуазного мира, не изменилась она и теперь. Некогда она бытовала и в России: «выбиться в люди» было смыслом мучительного прохождения по коридорам науки для многих детей низшего сословия. Ныне мы растим поколение, для которого образование — необходимое условие для наиболее полной реализации своих способностей на благо народа, во имя прогресса человечества.

Я хочу быть правильно понятым. Когда мы говорим о системе, направленности, принципах, то, естественно, учитываем и то, что в рамках любой воспитательной системы действуют конкретные люди и обстоятельства, которые способствуют ее утверждению или, напротив, противостоят, мешают ее торжеству. Наконец, и сама человеческая личность вносит свои коррективы в предлагаемые ей жизнью обстоятельства и установки воспитателей. Поэтому и в капиталистическом мире немало людей, несущих в себе благородные начала и идеалы. Прежде всего это люди из народа, у которых своя трудовая мораль и педагогика. Немало там и просвещенных деятелей науки и культуры, которые исповедуют и проповедуют идеи гуманизма и равенства. И влияние их велико и благотворно.

Среди высоких человеческих потребностей, об «отборе» и воспитании которых говорил А. С. Макаренко, первейшей мы называем потребность трудиться. Какими педагогическими методами и средствами она формируется в сегодняшних условиях?

Труд, природа, орудия производства — источники богатств. По замечанию К. Д. Ушинского, которое созвучно нашим пред-

ставлениям, труд ставится нами во главе этих источников богатства.

Все теоретики коммунизма, все выдающиеся педагоги считали, что свободный труд необходим для душевного здоровья человека, для полноты его бытия и счастья. Причем непременно чередуемый — умственный и физический, и опять же для всех без исключения.

«Воспитание не только должно развивать разум человека и дать ему известный объем сведений, но должно зажечь в нем жажду серьезного труда, без которой жизнь его не может быть ни достойной, ни счастливой... Чтобы человек искренне полюбил серьезный труд, прежде всего должно внушить ему серьезный взгляд на жизнь».

Из этих слов Ушинского наши педагоги делают справедливый вывод, что трудовое воспитание прежде всего — элемент мировоззренческого воспитания, в какой-то степени обобщающий итог всех усилий учителей-предметников, внеклассной воспитательной деятельности, общения со старшими, вне школы. Он бывает высок лишь тогда, когда все звенья воспитательной системы действуют в «едином ключе». Ключ этот, по нашим представлениям, заключается в соединении производительного труда с учением и физической подготовкой. Такое содружество мы и рассматриваем как единственное средство воспитания разносторонних людей.

Для практического осуществления поставленной задачи в разных школах используются различные приемы. Наиболее плодотворными для сельских школ оказались учебно-производственные бригады, которые ведут большую опытно-селекционную работу и одновременно помогают колхозам и совхозам решать насущные хозяйственные проблемы. В городах немалых успехов добились те школы, которые сумели войти помощниками в трудовые коллективы своих шефов — промышленных предприятий, служб быта. Некоторые заводы и фабрики открывают у себя специальные учебные цехи, где все виды работ исполняют школьники. От такого сотрудничества выигрывают обе стороны.

Такова наша первая основополагающая позиция. Однако здесь мы стараемся предупредить педагогов об опасности, что таит в себе утилитарный подход к трудовому воспитанию. В погоне за «полезностью» дел, за высокими производственными достижениями ребят нельзя забывать о том, что иногда сам труд оказывается в плену абстрактного критерия «полезности». А «чувство, находящееся в плену у грубой практической потребности,— писал Карл Маркс,— обладает лишь ограниченным смыслом». Поэтому смысл трудового воспитания для нас состоит не в специализированном обучении индивида и не в присвоении им навыков действий с «определенной совокупностью орудий производства», а в развитии «определенной совокупности способностей у самих индивидов».

Что это значит? Прежде всего то, что понятие «трудовое воспитание» не исчерпывается теми конкретными представлениями, которые ныне в него вкладывают некоторые наши практики. Под ним они подразумевают допрофессиональную подготовку (то есть ту работу, о которой мы говорили выше: в мастерских, в школе и на предприятии, на полях и фермах колхозов и совхозов), профориентацию, привитие навыков культуры труда, политехнизм и т. п. Если мы «замкнемся» на сиюминутной «полезности», мы можем не успеть за нашим переменчивым веком.

Тут мне вспоминаются сформулированные Владимиром Ильичем Лениным задачи школы и союзов молодежи: готовить людей, «которые умеют все делать»; воспитывать у молодежи «уменье взять себе всю сумму человеческих знаний»; развить и усовершенствовать память каждого обучающегося знанием основных фактов; вести педагогический процесс так, чтобы все приобретаемые учениками знания были «продуманы», «переработаны» в их сознании; «давать молодежи основы знания, уменье вырабатывать самим коммунистические взгляды» и ряд других задач. В условиях всеобщего среднего образования ленинская система задач приобрела особенно большую актуальность.

Готовить людей, «которые умеют все делать», можно лишь на основе фундаментального общего образования и воспитания у учеников глубокой потребности и умения практически сочетать труд умственный и труд физический, по возможности избегая ранней профессионализации, против которой марксисты всегда возражали.

Воспитать «уменье взять себе всю сумму человеческих знаний» возможно лишь при развитии у ребенка, школьника, студента любознательности и умения систематически заниматься самообразованием, самосовершенствованием в течение всей жизни. А при современном темпе развития науки и техники потребность постоянно учиться и переучиваться становится важнейшим «рабочим» качеством. Еще Маркс указал на то, что крупное производство обусловливает «перемену труда, движение функций, всестороннюю подвижность рабочего», чему мы сейчас являемся свидетелями.

Процесс научно-технической революции делает все более явной необходимость воспитания самостоятельного, активного и ответственного работника производства. Эта необходимость тоже становится господствующим направлением развития нашей школы и прежде всего — трудового воспитания. Самостоятельность и активность (умение самому «перерабатывать» науку и опыт) могут обнаружиться и развиваться только тогда, когда процесс обучения и труда становится для ученика средством и условием совместного с воспитателем-наставником добывания истины, знания и умения. Если же активность будет исходить только от взрослого, а школьнику предлагаться потребление готовых сведений, практических навыков, то задача эта не будет решена. Тогда вместо зрелой, решительной и мужественной личности мы получим инфантильное,

зависимое от «ведущего» существо (что, к сожалению, иногда приходится наблюдать).

Трудовое воспитание — неотъемлемая, составляющая часть воспитания мировоззренческого. Нельзя забывать еще один его аспект: приобщение школьников к историческому прошлому своего народа как одно из средств приобщения к общественному труду. Обыденное сознание сводит чаще всего практику к непосредственному физическому действию с помощью каких-либо орудий. Подобная точка зрения на вещи ошибочна. По современным представлениям, орудием являются не только машины и инструменты, но и палитра живописца, и нотное письмо, и научная гипотеза, и логический метод, не говоря уж о тончайших математических приемах и вычислительной технике. Следовательно, всякая орудийно-предметная (в том числе и духовная) деятельность есть труд, поскольку она реализует определенный этап практического освоения действительности. Это означает, что и воспитание детей на истории материальной и духовной культуры, выработка на этой основе коммунистических взглядов — непременное условие подлинного трудового воспитания.

Именно следуя этим принципам, можно разрешить противоречие между нетворческим характером деятельности в некоторых сферах нашего нынешнего производства и нашей воспитательной системой, нацеливающей человека на активную, творческую жизненную позицию. Для того, кто целью своей ставит постоянное саморазвитие, механистичность труда не составит несчастье: поиски совершенствования работы, с одной стороны, и возможность творчески «самовыражаться» в иной сфере, с другой — снимут напряженность и принесут удовлетворение.

Готовность человека изменять предложенные ему способы работы воспитывается в процессе конструирования, технического и художественного творчества, критического анализа проходимого материала, диспута, подготовки доклада и т. п. Но в настоящее время эти средства являются лишь побочной, второстепенной формой школьной деятельности, хотя они-то и должны бы из категории внеклассной работы перейти в повседневно учебную.

Таким образом, трудовое воспитание и обучение сводятся к подготовке образованной личности с широкой ориентацией в тех областях, которые так или иначе связаны с производством: но уже через непосредственное участие в общественно полезном труде и через знакомство со сложными отраслями науки, техники, посредством экскурсий, встреч, информации, почерпнутой через печать, радио, книги, фильмы, телевидение.

Все названные аспекты трудового воспитания, обучения, а равно интеллектуальное развитие, способствуют приобщению учащихся к коллективному творчеству человечества, к его общественно-исторической практике, которую мы понимаем не как производство вещей, но как предметно-культурное становление человека-субъекта общественных отношений, поскольку практика и есть созидание людьми форм своей общественной жизни.

Как видите, такое определение трудового воспитания значительно отличается от того толкования, какое у нас нередко встречается. Многосложность его предполагает и многосложность воспитательных мер. Разработкой конкретных рекомендаций и установок заняты теперь наши ученые-педагоги.

Беседу вела Т. АФАНАСЬЕВА,
специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

НАШЕ СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ И ДЕТИ

Среди причин, мешающих хорошо воспитывать детей, родители чаще всего называют недостаток времени. Проще всего это счесть отговоркой. Труднее разобраться, почему так происходит и что такое — воспитывать. Как научиться самим и научить детей наилучшим образом распоряжаться своим временем?

Перечень таких вопросов безграничен. Поэтому очередной номер журнала «Семья и школа» (№ 10, 1974 год) всесторонне обсуждает эту тему, предоставив возможность и специалистам и родителям высказаться на тему «Наше свободное время — наши дети и их воспитание».



СКОЛЬКО СТАЛО СВОБОДНОГО ВРЕМЕНИ У ВЗРОСЛЫХ?

Изучение свободного времени трудящихся города Омска за период 1962—1971 годы показало, что с переходом на пятидневную рабочую неделю суточные затраты на бытовые потребности сократились более чем на 50 процентов. Свободное время в среднем в расчете на один день составляет от 3 до 5 часов.

Т. БОГДАНОВА,
преподаватель политэкономии,
г. Омск.

РЯДОМ, НО НЕ ВМЕСТЕ

Ребята деятельны по натуре. Девочка традиционно находит часть интересных для себя дел в домашнем хозяйстве, возле ма-

мы. Для мальчика же возможность найти «настоящие мужские дела» труднее: не в каждом доме взрослые умеют мастерить, знакомы с технкой и т. д. И у ребенка образуется подчас пустота, которую он стремится заполнить чем-то своим. Не торопимся ли мы на всякий случай запретить то, во что просто не хотим вникнуть? Нам кажется, что, накормив, одев ребенка, купив ему игрушки и книги, мы полностью решаем задачи воспитания. А детям еще нужно наше внимание, наша уважительность к его «фантазиям», «бредням», «выдумкам».

Э. КАНЦЕДИКЕНЕ.

ЗАБОТЫ — ПОРОВНУ!

Известно, что мать, как правило, больше занимается воспитанием детей, чем отец. С другой стороны, свободного времени у нее в два раза меньше.

Причины такого неравенства в неравномерном распределении обязанностей в семье. Так, работающие рижанки в 1972 году затрачивали на все виды домашнего труда примерно 29 часов в неделю, мужчины — не более 15.

Очень важно в процессе воспитания детей бороться с устоявшимся предрассудком: домашние дела — дело женское.

Известно, что если девочек еще привлекают к работе в доме, то мальчиков гораздо в меньшей степени. Девочки, подрастая, больше помогают дома. Мальчики же — наоборот. И другое. Чем лучше учится ребенок, тем меньше стараются родители привлекать его к домашним делам. При этом обычно ссылаются на загруженность школьников учебными занятиями. Но ведь школьник занят почти исключительно умственным трудом! Одно из обследований показало, что ученики 9—10 классов ежедневно отдают умственному труду около 9,5 часа, всем же видам активной физической деятельности — всего 2,5 часа. А вся небольшая деятельность школьника, которую он должен ежедневно выполнять по дому, рассматривается лишь как одна из форм разрядки умственного напряжения.

Г. МИНЦ,
кандидат экономических наук.

СКОЛЬКО СВОБОДНОГО ВРЕМЕНИ У ШКОЛЬНИКА

Как и все привычки, неорганизованность и расхлябанность начинаются в детстве. Обследования показали, что школьники за пределами класса зачастую вообще лишены чувства времени. Если пребывание в школе регламентированно, то выполнение уроков зависит от умения работать самостоятельно. В целом старшеклассники тратят на них около восьми с половиной часов. Сон, еда и прочее в общей сложности — 10—12 часов в сутки. Значит, свободного времени у старшеклассников остается много — от 5 до 3 часов.

Куда оно уходит? Самый простой способ отдыха — «ничегонеделание». Другой, кото-

Свою любовь н спорту Лндня Зоснмовна Утробнна (г. Красногорсн) старается прнвнть дочерн н ее друзьям. Выдалась свободная минутна — на треннровну. Смотри внимательно, повторяй за мной.



рый требует наибольших личных усилий и очень важен для формирования творческих наклонностей,— это «отдых-просвещение», то есть занятия языками, музыкой, в литературных и художественных кружках и спортивных секциях. Так отдыхвет меньшая часть старшеклассников.

При зтом «активно» отдыхают 35—40 процентов старшеклассников, остальные довольствуются «неподвижными развлечениями» (телевизор, книга и т. п.).

Общественной работой занимаются от $^1/_3$ до $^2/_3$ старшеклассников.

Изучение реальных возможностей старшеклассников показывает, что оптимальное распределение свободного времени может быть таким: общественная работа — 4—5 час. в неделю; занятия в кружках, секциях — 3—4 час.; чтение — 1—1,5 час. ежедневно; прогулки — 3 час. в неделю; игры спортивные — 3,4 час. в неделю, телевизор, радио — 4 час. в неделю.

При таком бюджете свободного времени воскресенье остается для походов, любимых дел и т. д.

А. ЖУРКИНА,
кандидат педагогических наук.

В ЧЕМ ЖЕ КОРЕНЬ УСПЕХА!

Главное, научить детей беречь время, научить их отдыхать.

Опыт показывает, что педагогические способности и учителей и родителей неоднородны и поразительно разнообразны: одних и тех же результатов они достигают разными путями. Не обязательно быть «прирожденным организатором», «сильной личностью» и т. д. Первое правило родителей — уметь реально видеть и предвидеть особенности проявления характера и поведения ребенка.

Второе — терпеливо учить ребенка делать все самому, не подменяя и не опекая его. Наберитесь терпения. Если сегодня не получилось — подумайте, почему и как этого избежать, тогда обучение превратится в воспитание делом, формирование воли, упорства, ответственности и самостоятельности у ребенка.

Один из великих секретов — организация всей работы: умение контролировать не мелочной, нудной опекой. Оставьте ребячьи руки и голову наедине с вещами, и пусть они учат друг друга, а ваше дело — проверить результат.

Научив ребенка сегодня какому-либо делу, нужно постараться подойти к ребенку так, чтобы завтра он научился то же самое делать быстрее.

Но при этом, конечно, необходимо чувство меры. Ребенок всегда должен оставаться ребенком, личностью, со своим собственным свободным временем. Задача взрослых, научив его трудиться, научить наиболее интересно и полно использовать свободное время.

Ф. ИППОЛИТОВ,
кандидат психологических наук.

Можно утверждать, что залог успеха воспитания — это подлинная душевная близость с детьми, которая делает их воспитание процессом, взаимно обогащающим и детей и взрослых, процессом, который не отмеривается часами и продолжается даже тогда, когда взрослых нет рядом.

● У НАШИХ КОЛЛЕГ
Журнал «Семья и школа»

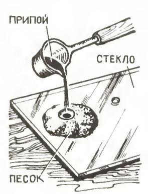
ИСКУССТВО ЖИТЬ С ДЕТЬМИ

Что такое искусство воспитания? Только ли присмотр? Наставления? Или то душевное внимание, душевная близость детей и взрослых, которые любой конфликт делают разрешимым, а дело — радостным и интересным?

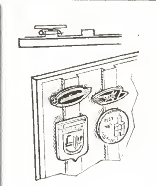
Журнал предлагает родителям лаконично ответить (да, нет, иногда, отчасти) на следующие вопросы психологического теста. Количество своих «да», «нет» и «отчасти», «иногда» — надо записать. Эта запись пригодится для подведения итогов. (См. стр. 157.)

1. Считаете ли вы, что в вашей семье есть взаимопонимание с детьми?
2. Говорят ли с вами дети «по душам», советуются ли по «личным делам»?
3. Интересуются ли они вашей работой?
4. Знаете ли вы друзей ваших детей?
5. Бывают ли они у вас дома?
6. Участвуют ли дети вместе с вами в хозяйственных заботах?
7. Проверяете ли вы, как они учат уроки?
8. Есть ли у вас общие с ними занятия и увлечения?
9. Участвуют ли дети в подготовке к семейным праздникам?
10. А «детские праздники» — предпочитают ли ребята, чтобы вы были с ними, или хотят проводить их «без взрослых»?
11. Обсуждаете ли вы с детьми прочитанные книги?
12. А телевизионные передачи и фильмы?
13. Бываете ли вместе в театрах, музеях, на выставках и концертах?
14. Участвуете ли вместе с детьми в прогулках, туристских походах?
15. Предпочитаете ли проводить отпуск вместе с ними или нет?

Домашнему мастеру. Советы



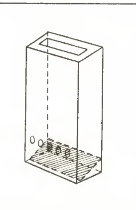
Москвич В. Соловцев пишет, что существует старинный, но почему-то забытый ныне способ получения отверстий в стекле. Место на стекле, где должно быть проделано отверстие, тщательно отмывается от грязи и жира бензином, ацетоном или спиртом. Затем на отмытое место насыпают мокрый мелкий песок и острозаточенной палочкой нужного диаметра проделывают в песке до стекла воронку. В заготовленную таким образом форму в песке вливается расплавленный припой (можно свинец или олово). Через 1—2 минуты песок можно сбросить и извлечь конус припоя. В стекле образуется ровное сквозное отверстие.



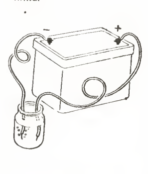
Для любителей коллекционировать значки А. Артюхов (Москва) предлагает свой совет. Он рекомендует завести альбом со специальными страницами: на картонные листы наклеивают согнутую гармошкой ватманскую бумагу. К получившимся гофрам прикалывать значки легго и удобно.

Когда низ ванны облицовывают кафелем, то обычно оставляют смотровой люк для ремонта и для того, чтобы под ванной можно было хранить хозяйственные мелочи. Однако гораздо удобнее вместо люка сделать выдвижные ящики — тогда вещи лучше сохраняются, и их не надо разыскивать на полу под ванной. Если потребуется произвести ремонт, ящики вынимают совсем.

В почтовом ящике с горизонтальным дном письма и газеты, опущенные почтальоном, нередко прилегают к задней стенке и их плохо видно. Если в ящик вложить пластину из темной пластмассы или картона под углом 20—30° к дну, пишет В. Касаткин (Москва), то письма, скользнув по ней, всегда будут прижиматься к передней стенке со смотровыми отверстиями.



Иногда возникает нужда определить полярность источника постоянного тока — аккумулятора, выпрямителя, генератора, а прибора под рукой нет. В этом случае В. Калинин (г. Дружковка, Донецкой обл.) советует поступать следующим образом: в банку с водой опускают два провода с оголенными концами и сближают их до тех пор, пока на одном конце не начнут выделяться пузырьки газа (водорода). Этот провод соответствует отрицательному полюсу источника.



НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

ИНЖЕНЕРНЫЙ ПРОФИЛЬ

Электрокардиография, электрофорез, электростимуляция, электросон... За всеми этими словами — приборы, аппараты, современные методы лечения.

Наш корреспондент М. Глуховский побывал в ряде институтов электротехнической промышленности, где разрабатывается новая медицинская аппаратура.

ЭЛЕКТРОНИКА И СЕРДЦЕ

Для медиков и инженеров сердце — это прежде всего насос, ювелирно отработанный природой. Перекачивая кровь по сосудам, сердце циклично сокращается: 60—80 раз в минуту в покое, 180—200 и более раз — при большой физической нагрузке. В течение года его мышца сокращается около 40 миллионов раз.

Как и любой насос, сердце имеет свой кпд. У человека он может превышать 25 процентов. Но насос этот очень динамичен: в состоянии покоя его мощность равна 1 ватту, при умеренной работе — до 8 ватт.

Одновременно сердце и один из наиболее ранимых органов человека.

Аритмия... Грозный и коварный враг. Причин, из-за которых нарушается частота и последовательность сокращений отделов сердца — желудочков и предсердий, к сожалению, много и самых разных. В основе ряда наиболее опасных заболеваний чаще всего лежит нарушение синхронности сокращений волокон сердечной мышцы. Бывают сложные формы аритмии, когда врач произносит лишь одно слово: «Фибрилляция!» Как поступить, если на глазах угасает жизнь, а счет даже не на минуты — на секунды?

В конце XIX века швейцарским исследователям Прево и Бателли в эксперименте на собаке впервые удалось с помощью электрических разрядов устранить беспорядочность сокращения сердечной мышцы. Однако потребовались многие десятилетия многотрудного поиска, прежде чем удалось создать научно обоснованные принципы этого метода, на основе которых впоследствии были сконструированы специальные аппараты — дефибрилляторы, которые нашли широкое применение в медицинской практике. Значителен вклад в их создание советских ученых, в первую очередь лауреата Государственной премии доктора медицинских наук Н. Л. Гурвича.

Известно, что ток силой в 0,1 ампера может грозить человеку гибелью. Но оказалось, что ток, «спрессованный в мгновения» — в тысячные доли секунды, даже при большой величине — в 25—30 ампер, не только не опасен, но способен побороть фибрилляцию, спасти от смерти.

...В самом центре Москвы, на улице 25-го Октября, находится Лаборатория экспериментальной физиологии АМН СССР по оживлению организма. Кандидат медицинских наук В. Я. Табак познакомил меня с действующим макетом нового дефибриллятора, созданного работниками электротехнической промышленности, кандидатами технических наук А. А. Погосовым, Г. В. Птицыным, инженерами В. А. Ширшовым и И. П. Молчановым.

Аппарат выполнен на полупроводниках. Импульсы тока формируются в нем таким образом, что напряжение электрического разряда значительно снижается. Практически сведено до минимума его повреждающее действие. Учитывая фактор времени, то есть необходимость оказания мгновенной помощи больному, конструкторы предусмотрительно вынесли систему пуска и управления аппаратом непосредственно на рукоятку электрода. Теперь врач один, без чьей-либо помощи сможет провести дефибрилляцию.

По мнению работников Лаборатории экспериментальной физиологии, новый дефибриллятор найдет самое широкое применение для лечения различных хронических нарушений сердечного ритма.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПОМОЩНИКИ КАРДИОЛОГОВ

Сердце не только превосходный насос, но и прекрасный образец автономной системы автоматического регулирования. Од-

МЕДИЦИНЫ

нако есть заболевания, при которых командные биоэлектрнческие нмпульсы центральной нервной системы не достигают цели — сердечной мышцы. Подобное происходит при так называемой поперечной блокаде проводящих путей сердца.

Сегодня тысячи людей обязаны жизнью электрокардиостимуляторам (ЭКС). Посылая через специальные электроды слабые электрические импульсы, онн навязывают сердцу нужный ритм, задают программу деятельности сердечной мышце.

Задача сегодня заключается в том, чтобы увеличить время работы источников энергни н оптимизировать (снизить потребление энергии) параметры электронмпульсного устройства. Решением этих проблем заняты десятки крупнейших лабораторий мира.

...Лаборатория нсточников тока одного из электротехнических ннститутов страны. На столе на черной подставке несколько рядов цилиндрических элементов — ртутно-цинковые (РЦ), родные братья известных всем марганцово-цинковых элементов Лекланше. Но в отличие от своих предшественников новички прн нсключительной миниатюрности в 5—10 раз более энергоемки, имеют повышенный срок сохранности. Созданы они под руководством кандидата технических наук В. А. Науменко и доктора технических наук Э. А. Менджерицкого.

Элементы РЦ — шаг вперед и по качественным показателям и по технологичности производства. Успех во многом обеспечило использование новых особо химостойких н чистых материалов, полнмерных синтетнческих материалов с заданнымн свойствами.

Из разработанных в СССР 50 разновидностей ртутно-цинковых элементов пять предназначены специально для медицинских целей. Достигнут гарантированный срок службы — пять лет. Еще недавно это казалось несбыточным. Обозначена четко перспектнва — значительно увеличить и этот срок службы.

Элементы РЦ нспользуются не только кардиологами. В виде горошины — диаметр 4,7 мм — они питают капсулы, предназначенные для желудочной диагностики. В теченне двух-трех суток продвижения капсулы по пнщеварнтельному тракту к врачу поступают радиосигналы от датчиков кислотности, температуры, давления и т. п.



Установна для управления снстемой вспомогательного нровообращения.

ПОДЗАРЯДКА... С РАССТОЯНИЯ

Группа инженеров-электромехаников под руководством кандидата технических наук В. И. Адасько работает над созданием нового электростнмулятора сердечной деятельностн. Подзаряжать его можно будет, не прибегая к операции,— просто через кожный покров.

...На ладони инженера А. Б. Галнцкого небольшая коробочка. Через прозрачный пластик видны компактные кадмий-никелевые аккумуляторы (они выпускаются сернйно), нанесенная с помощью печатного монтажа схема управления.

— Трудность,— вспоминает Анатолий Борисович,— заключалась в том, чтобы найти эффективный способ бесконтактной передачи электроэнергии. Современный уровень электротехники позволил решить эту задачу.

Новый стимулятор состонт из вживляемого аппарата н портативного (умещается в кармане костюма) прибора для подзарядки. Последний может питаться как от сети, так и от батареи. Требуемый режим заряда автоматически регулируется электронной схемой. Как известно, ритм сердца меняется в зависимости от физической, эмоциональной, умственной нагрузки человека. Эти особенности учтены в новой системе. Предусмотрено, что прибор для подзарядкн одновременно и контролер работы вживляемого аппарата.



Прибор для исследования функционального состояния печени.

Время подзарядки прибора — 8—10 часов. Делать это потребуется раз в 3—4 месяца. Стимулятор будет значительно долговечнее используемых сейчас как в нашей стране, так и за рубежом приборов.

Пока же он проходит тщательную проверку на животных. Инженеры работают в тесном содружестве с Всесоюзным научно-исследовательским институтом клинической и экспериментальной хирургии и Институтом сердечно-сосудистой хирургии имени А. Н. Бакулева АМН СССР.

НА ПУТИ К ИСКУССТВЕННЫМ ОРГАНАМ

Проблема искусственного сердца теснейшим образом связана с созданием методов и аппаратуры вспомогательного кровообращения — механического двойника сердца, способного временно взять на себя его нелегкие обязанности. Возникает много сложных вопросов. Например, требуется особый, биологически инертный материал, который бы не вызывал травм форменных элементов крови, предупреждал образование тромбов... Есть еще масса совершенно необходимых условий, и не самое последнее из них — исключительно высокая работоспособность, надежность.

Под руководством профессора В. И. Шумакова проходит испытания система вспомогательного кровообращения, созданная кандидатами технических наук Л. Л. Лавриновичем, В. А. Клейменовым и инженером Э. И. Зеличенко.

В качестве искусственного желудочка сердца используется насос (мембранного типа или мешочка) с пневматическим приводом. Специальные компрессоры, электромагнитные коммутаторы, электромеханические преобразователи формируют в воздушной камере насоса поочередно повышенное и пониженное давление. Электронные устройства в ритме сердца управляют работой всего комплекса, обеспечивая адекватный кровоток в организме. При этом очень важно обеспечить точную, быстродействующую работу вспомогательных насосов.

Известно, что прежде, чем произойдет включение самого быстродействующего реле, проходит какое-то время, пусть сотые доли секунды. Наслаиваясь, эти задержки могут оказаться роковыми в системе управления вспомогательным желудочком сердца. Коллективу ученых во главе с профессором Н. Н. Шереметьевским удалось создать аппаратуру с минимальной инерционностью всех устройств.

Проходят проверку различные варианты сердечных протезов для полной замены живого сердца. Обнадеживающие результаты дали испытания на животных искусственного сердца, состоящего из двух диафрагменных насосов с пневматическим приводом.

Электротехническая промышленность шаг за шагом успешно решает и такую многоплановую проблему, как выбор материалов для искусственного сердца. Внутренние полости создаваемого аппарата и его деталей выполняются из новых полимерных материалов.

ИСКУССТВЕННЫЕ КАПИЛЛЯРЫ

Проведение сложных хирургических операций стало возможным благодаря аппарату «искусственное сердце — легкие», который позволяет на определенное время отключать сердце и легкие пациента.

В ряде стран в аппаратах используются мембранные оксигенаторы, главная часть которых — полупроницаемая мембрана (проницаемая для кислорода и углекислоты и непроницаемая для крови). Это позволяет отделить поток газа от потока крови. Уязвимое место подобных аппаратов — мембраны. Чтобы оксигенаторы работали хорошо, толщина мембраны не должна превышать нескольких десятков микрометров.

Ученые предложили модели искусственных капилляров, имитирующих процесс газообмена и терморегуляции в легких. Уже сегодня можно сказать, что для заполнения будущего оксигенатора потребуется лишь небольшое количество бесценной донорской крови. Разработка аппарата ведется в Лаборатории источников тока в тесном контакте с членом-корреспондентом АМН СССР В. С. Савельевым.

ВРАЧУЕТ УЛЬТРАЗВУК

Медики с интересом встретили сообщение об ультразвуковых приборах для диагностики сердечных заболеваний, разработанных ленинградскими учеными. Акустическая система конструкции кандидата технических наук Б. Е. Михалева способна чутко «просвечивать» организм и сигнализировать врачу о его состоянии. Ультразвуковая голография позволяет определять размеры полости желудочка, амплитуду сокращений, толщину сердечной мышцы и т. д.

Как известно, поджелудочная железа расположена таким образом, что рентгенологическое обследование этого органа очень затруднено. На помощь пришел ультразву-

ковой дефектоскоп. Выяснилось, что если на кожу больного нанести специальную смазку, то можно, перемещая щуп, определить очертание проекции поджелудочной железы — ее форму и размеры в плане. (Эти исследования еще не завершены.)

БЕЗ ВЗЯТИЯ ПРОБ КРОВИ

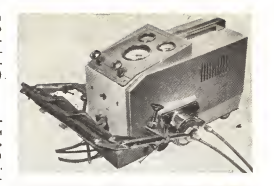
Врачи, довольно точно определяя различные заболевания печени, не всегда имели возможность правильно оценить активность процесса в данный момент и повлиять на эффективность проводимого лечения. Обычно для этой цели применяются различные пробы, в том числе так называемые красочные пробы: в кровь вводят специальный состав, и по тому, как быстро печень выводит его в желчные пути, судят о ее функции. Метод довольно обременителен для больных, так как приходится по нескольку раз брать кровь из вены.

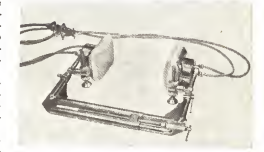
Если пропустить через жидкость луч света, а затем добавить поглощающее вещество, то по ослаблению светового потока нетрудно рассчитать концентрацию этого вещества и вывести уравнение поглощения. На этом основан разрабатываемый прибор для диагностирования функционального состояния печени.

С очень заманчивой идеей выступила группа ученых, возглавляемая доктором физико-математических наук И. Б. Рубашевым и доктором медицинских наук А. С. Логиновым. Они предложили прибор, который не только непрерывно измеряет концентрацию введенного один раз в кровь вещества, но и рисует график. Для этого к уху пациента с помощью волоконного световода подводят свет от специального устройства. С другой стороны ушной раковины прикладывают чувствительный полупроводниковый элемент, который регистрирует степень поглощения световой энергии. Ток, даваемый полупроводниковым элементом, пропорционален концентрации введенного в кровь вещества. Усиленный, он поступает на регистрирующий прибор. Таким образом врач может судить о функциональном состоянии печени, не прибегая к такой процедуре, как взятие проб крови.

СЕАНС ТЕПЛОВИДЕНИЯ

Живое тело непрерывно генерирует тепло. Для каждого человека характерно определенное распределение температуры, стабильная теплограмма, отражающая деятельность внутренних органов. Сегодня созданы различные конструкции тепловизоров, предназначенных как для промышленных целей, так и для медицины. Один из них установлен в Центральной клинической больнице № 1 Министерства путей сообщения. С 1969 года здесь действует биолокационная лаборатория, оснащенная тепловизором, созданным группой электротехников под руководством кандидата технических наук В. И. Архангельского. В тепловизоре использован приемник лучистой энергии конструкции члена-корреспондента АН СССР П. В. Тимофеева.





Аппарат для фиксации костей при переломах.

Установка состоит из передающей камеры, просмотрового устройства и блока питания. Руководитель лаборатории кандидат медицинских наук Ю. Н. Богин рассказывает о ее действии.

Обнаженный пациент минут десять «привыкает» к температуре лаборатории, а затем встает в нескольких метрах от тепловизора. Инфракрасное излучение тела попадает на чувствительный элемент приемника лучистой энергии и преобразуется здесь в электрические сигналы, пропорциональные энергии излучения. Пройдя усилитель, сигналы попадают в управляющий электрод электроннолучевой трубки и модулируют плотность потока электронов ее луча, как в обычном телевизоре.

...На экране кинескопа — четкая термографическая картина: больные — «теплые» участки тела имеют светлый цвет, менее «теплые» — серый, а участки с нормальной температурой тела — черный. Врач с помощью кожных электротермометров может уточнить количественную характеристику температуры нужного участка.

Сеанс тепловидения длится минуты, а затем наступает очередь ультразвукового локатора, который помогает уточнить «опасные» места, структурный рисунок тканей.

Не менее информативным, чем инфракрасные лучи, оказался потенциал электростатического поля для различных участков тела вблизи очагов заболевания. Под руководством члена-корреспондента АН СССР Н. С. Лидоренко получены интересные результаты на новой установке для измерения разностей потенциалов между отдельными точками в полости рта.



Биотрон — клиника искусственного климата.

При обследовании группы пациентов в ЦНИИ стоматологии измерительные электроды прибора обнаруживали еще не выявленные стоматологические заболевания.

ВРАЧУЕТ БИОТРОН

С первого вздоха человек тысячами невидимых нитей связан с окружающей средой. Климат и погода оказывают сильное влияние на течение многих болезней. Вспомним, как изменяется наше самочувствие, скажем, перед грозой. Особенно чутко воспринимают погодные перепады люди, страдающие гипертонической болезнью.

Заслуженный деятель науки УССР, профессор Дмитрий Иванович Панченко создал в Киеве необычную клинику искусственного климата — биотрон. В палатах биотрона с помощью специальной аппаратуры вот уже в течение пятнадцати лет поддерживается климат... весеннего дня. Постоянное барометрическое давление, строго заданная влажность и температура ионизированного воздуха, ограждение больных от шума, резких электромагнитных колебаний — все это помогает организму восполнить приспособительные и защитные силы.

Практика подтвердила: лечение в биотроне замедляет развитие некоторых форм гипертонической болезни, позволяет предупредить грозные осложнения, которые она таит в себе, восстанавливает трудоспособность.

Клиника искусственного климата построена теперь и на территории подмосковного санатория «Правда». Работники электротехнической промышленности, учтя накопленный киевлянами опыт, улучшили конструкцию биотрона.

...Вместе с доктором технических наук профессором А. В. Чувпило, ведущим конструктором А. М. Форостом и заслуженным врачом РСФСР В. С. Удинцевым мы побывали в палате биотрона. Тихо закрылась герметическая дверь. Несколько минут уходит на то, чтобы в тамбуре-шлюзе был создан микроклимат основного помещения. Но вот можно и повернуть штурвал внутренней двери. Переступаем порог и оказываемся в просторной светлой палате. Прохладный, какой-то по-особому чистый воздух. Таким он бывает после освежающей весенней грозы.

Автоматика обеспечивает исключительную точность заданных параметров. Звукоизоляция камеры такова, что человек во время грозы не услышит даже грома.

В новом биотроне применена усовершенствованная система контроля и регулирования ионного состава среды. Каждые восемь минут объем камеры — а это 155 кубических метров ионизированного воздуха — полностью обновляется. Однако благодаря остроумным конструкторским решениям движение воздуха почти не ощущаешь. Сделано все для того, чтобы максимально оградить будущих пациентов от ненужных раздражителей, полностью исключить пагубное влияние погодных перепадов.

Аппаратура, датчики, оборудование, использованные в биотроне, серийно выпускаются нашей промышленностью. Это вселяет надежду на то, что со временем биотроны можно будет «тиражировать».



БИНТ-СЕТКА

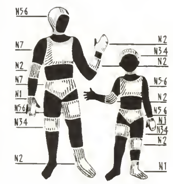
В журнале № 9, 1974 год, мы рассказывали о продукции югославской фирмы «Сантитекс» — эластичном бинте.

Такой же сетчатый, эластичный бинт, предназначенный для фиксации повязок, изготовляет у нас в стране Смоленская трикотажная фабрика.

В зависимости от номера, указанного на бинте (а их семь), определяется и его назначение.

Так, № 3—4 фиксирует повязку на предплечье, плече, голени, коленном суставе взрослых, а также на бедре и голове у детей. Практически бинт можно надеть на любую часть тела. Мы не оговорились — именно надеть, так как он трубчатый и растягивается до необходимых размеров.

Бинты можно стирать и в случае необходимости стерилизовать. Соблюдать нужно только одно непременное условие: хранить их рекомендуется подальше от приборов, излучающих тепло, так как может разрушиться основа бинта — резина.





БЕЛЫЕ ЛОШАДИ С ХОЛМОВ АЛЬБИОНА



На юге Англии, в долине между городами Оксфордом и Суиндоном, находится, как пишут туристские путеводители, одно из чудес Британии — памятник глубокой древности, не уступающий по своей известности знаменитому мегалитическому сооружению Стоунхенджу. Это «Эффингтонская Белая Лошадь» — гигантский рисунок, «процарапанный» около двух тысяч лет назад на зеленом дерне, покрывающем белый меловой холм. Длина рисунка — 110 метров. Изображение так стилизовано, что некоторые видят в нем не лошадь, а лисицу, сказочного дракона, гончего пса или даже ихтиозавра. Однако оно очень похоже на изображение лошади на кельтских монетах железного века. Это обстоятельство дает археологам возможность связать Белую Лошадь с находящимися рядом остатками городища железного века. Зная примерный возраст монет и городища, предполагают, что рисунок был создан 2 000 лет назад обитавшим в то время в Англии племенем бельгов. Племя славилось своими боевыми колесницами, и изображение лошади было племенным знаком бельгов.

Белая Лошадь хорошо видна с окрестных холмов, но особенно хороший вид на нее открывается с воздуха. Поэтому в начале второй мировой войны Лошадь пришлось закамуфлировать дерном и зеленой краской, чтобы фашистские бомбардировщики не пользовались ею как ориентиром.

Техника создания гигантского рисунка проста: снимался травяной покров, и под ним обнажалась ослепительно белая меловая поверхность. Однако изображения эти оказываются недолговечными, если их не поддерживать: мел снова зарастает травой, заносится пылью. Поэтому Эффингтонскую Белую Лошадь каждые семь лет «чистят скребницей» — выпалывают траву, подсыпают чистый мел. «Чистка» превращается в настоящий народный праздник, существующий уже веками. На празднике устраиваются игры, веселые состязания, танцы.

В Англии есть и другие подобные рисунки, но всем им не более двухсот лет.

По материалам журнала «Дас Тир» (Швейцария).

На снимке внизу — огромный рисунок в графстве Дорсет. Он гораздо моложе эффингтонского — ему всего полтора века.



ВЕЧНЫЕ СЛЕДЫ

Леонид МАРТЫНОВ.

О Сергее Маркове пишут теперь все чаще и чаще — и любители поэзии, и ценители художественной прозы, и знатоки истории и этнографии. И все отчетливей и отчетливей возникает образ этого авторитетнейшего, высокоталантливого, высокоэрудированного интеллигента, взыскательного художника слова, мудрого книжника. И все это верно. Но особенно понравилось мне высказывание одной журналистки, сотрудницы молодежной газеты: мол, казалось, что Сергей Марков человек и физически очень мощный. Словом, это было высказывание в том смысле, что, кроме таланта, вдохновения и т. п., надо обладать и незаурядными физическими силами, чтобы справиться с той поистине гигантской работой, которую проделал Сергей Николаевич.

И в этой связи и поскольку речь идет о восприятии молодым поколением трудов моего сверстника и товарища, я не могу не вспомнить и свою первую встречу с ним более полувека тому назад. Я тоже, судя по его стихам, думал увидеть перед собой если не Геркулеса, то по крайней мере крепыша — охотника на кабанов, а то и на джульбарсов. А предстал передо мной юнец бледный и даже хрупкий, разве только стремительностью движений напоминающий всадника, прискакавшего с горячим ветром из казахстанских степей.

Мы встретились под сводами чертога муз, то есть в здании Омского городского театра, того храма Мельпомены, левый притвор которого был превращен в книжный магазин и находящийся на задах последнего корреспондентский пункт областной газеты «Советская Сибирь». И познакомил нас с ним именно представитель этой газеты — старый (на наш взгляд) поэт Георгий Вяткин. Ему очень нравились стихи Сергея про белого гуся. И, будучи человеком многоопытным и скупым на оценки, Георгий Андреевич не стал бы бросаться словами, зря сказав, что юный сотрудник «Советской Сибири» Сережа Марков обещает стать первоклассным писателем. И когда Сережа, обменявшись со мной рукопожатием, выбежал в зало магазина, посмотреть книжные новинки, доходившие до Омска чуть пораньше, чем до Новосибирска, Георгий Андреевич добавил, что сей юнец не только лирик, но и сатирик, большой острослов. «Опасайтесь его языка!» И привел ряд фактов... Про милую Нину Александровну Василевскую, печатающую стихи под псевдонимом Нина Изонги, Сергей сказал: «Где Сибогни не разогни, там всюду встретится Изонги!». Про Вивиана Итина, написавшего прекрасные стихи об авиаторах: «Авиан Пнитин!» «Большой насмешник! Меня, Георгия Вяткина, он произвел в Георгии Святкины, и я на него не сержусь,— сказал Георгий Андреевич.— Однако опасайтесь его языка!» Но тут возвратился Сережа и попросил меня показать ему омские достопримечательности, начиная с короля писательского Антона Сорокина. Выйдя из-под сводов театра, я сказал, что короля мы сейчас не застанем дома, он в эти часы счетоводствует за своей конторкой в Управлении железных дорог, а мы сперва можем зайти в краевой музей, где есть недурные чучела птиц и зверей, или наискосок от музея в экзотический подвальчик «Золотой Рог». «Сначала, пожалуй, в подвальчик!» — сказал Сережа. Но когда мы спускались с горы на улицу Ленина, бывший Любинский проспект, Сергей, заглянув в первый переулок справа и увидев бетонные кариатиды над сумрачным фронтоном здания бывшего страхового общества «Саламандра», остановился как вкопанный.

— Что это? — воскликнул он.

— Это? Это бывший Гасфордовский переулок! — ответил я.

— Гасфордовский?

И тут, несмотря на свою молодость, смешливость и лиричность, он выдал мне как бы целую повесть и о пресловутом западносибирском степном генерал-губернаторе Гасфорде, порядочном самодуре, проектировщике синтетической христианско-магометанской религии для казахов и главном крепостном тюремщике Достоевского и Дурова, и об этих последних, и вообще о петрашевцах, и о декабристах в Сибири. А я слушал и думал, откуда и как он успел набраться всех этих сведений, известных, казалось бы, только мне, а отчасти мне и неизвестных, он, этот юнец, столь недавно приехавший из захолустного Акмолинска.

Он, сирота, похоронивший в Акмолинске отца, умершего там от тифа, и мать, через некоторое время погибшую от холеры, он, недавний сотрудник акмолинского Упродкома, затем уездной прокуратуры и репортер малюсеньких районных газет, конечно, он был прирожденным историком, притом обладающим и какой-то будто бы даже и наследственной памятью не только о родине отцов Северном крае — недаром Сергей в юности писал под псевдонимом Вологодский,— но и обо всем, что касается великой родной страны. Причем это качество нисколько не мешало, а наоборот, помогало ему, начинающему поэту и журналисту, острейшим образом чувствовать современность во всех ее бурных и диалектически сложных проявлениях. И пусть еще любители чистой лирики восхищались его стихами о белом гусе и горячем ветре, он уже, вдохновленный своими газетными буднями, написал сугубо городскую балладу о маникюрщице и дактилоскопе. А вслед за этим или наряду с этим он опубликовал и до сих пор еще не теряющие актуальности стихи о печальной судьбе казахского беглеца, переселенца в Западный Китай.

Все это было в двадцатых годах. Вспоминая о тех временах, Сергей Марков говорит в одной автобиографической заметке о том, что, как газетный работник, он находился в повседневной связи с путешественниками, геологами, этнографами, при-

нимал участие в делах Общества по изучению Сибири. Все это, конечно, помогло ему в осуществлении его дальнейших литературных замыслов. Но я бы сказал и о чем-то, если можно так выразиться, обратном, то есть о том, как он, молодой литератор, порой помогал людям практики, людям дела — строителям, администраторам и руководителям самого высшего ранга. Так, например, его корреспонденция в «Известиях» о реке Нуре, однажды прорвавшей свои берега и оставившей без воды экономически важный Карагандинский район Казахстана,— эта газетная статья серьезно помогла Госплану СССР быстро и своевременно изловить убежавшую реку. Так молодой поэт боролся с безводьем, а порой и с беспечностью, с бездумьем, с бесхозяйственностью или, например, как мы увидим ниже, с беззаботным отношением к памятникам старины или архивам, которые могут столь сильно пригодиться впоследствии, ведь нельзя без знания прошлого строить грядущее. Все это, конечно, ценно само по себе, но я напоминаю об этом, чтоб показать читателям, на какой базе возникли будущие книги Сергея Николаевича, книги его стихов, его рассказы «Арабские часы», его роман «Юконский ворон», его повествование «Идущие к вершинам» и, наконец, эта ныне всем известная и всем так нравящаяся книга «Вечные следы».

Я не собираюсь пересказывать содержания ста двадцати глав этой книги, в которой стремительно и кратко упомянуто по крайней мере тысяча двести людских имен, среди коих явственно выделяются образы подлинных героев повествования. О чем эта книга? Я бы сказал, что мы читаем в этой книге достоверную повесть о том, как, говоря обобщительно, просто Семеновы превращаются в Семеновых-Тян-Шанских, и почему легендарным стало имя боцмана Бегичева, вечная память о котором звучит в названии открытого им морского острова на дальнем Севере, и каков был житейский путь молодого казаха Чокана Валиханова, которого современники сравнивали с блистательным метеором, промчавшимся над нивою Востоковедения. В книге Маркова мы встречаемся с водолазом, собирающим не только клады погибших кораблей, но и бесценный фольклор, с бывшим матросом ЭПРОНа Анатолием Микиным, записавшим поморские сказания о женщине-мореходе Ольге Хромчихе, которая триста лет назад водила ладью на Грумант, то есть на Шпицберген. Эта забытая героиня ставится автором в единый ряд с колумбами российскими, осваивателями Сибири и русской Америки — Аляски, с пловцами по Тихому океану, с искателями легендарного Беловодья, с путешественниками по дружественной Эфиопии и по горным кручам Центральной Азии. Читая «Вечные следы», я вижу Сергея Маркова, принимающего из рук престарелой Лхамы Норбоевны Цибиковой, вдовы ученого, карманную записную книжку Гонбочжаба Цибикова, маленький томик, похожий по формату на книжки малой серии Библиотеки поэта, и читающего то, что не вошло в опубликованные отчеты этого доблестного путешественника, например, запись о том, как, попав из златокровельной Лхасы в городок Цздане, Цибиков вспомнил... «Мертвый дом» Достоевского, так заели путешественника тибетские клопы.

В этой живо подмеченной и не отринутой Сергеем Марковым подробности записной книжки Цибикова я узнаю юношескую склонность моего друга к юмору. Но я не могу не привести и еще одну, и на этот раз вовсе не веселую цитату из «Вечных следов».

«В Великом Устюге,— пишет Марков,— мне удалось разыскать остатки огромной библиотеки Михаила Булдакова. (В этом городе до сих пор лежат на разных складах десятки тысяч никем не разобранных бумаг и старинных книг. Никто в точности не знает, какие книги и документы входили в состав библиотеки и архива Грибанова, местного заводчика, парусными полотнами которого Российско-Американская Кампания торговала со странами Америки.)»

Может быть, впрочем, теперь этот архив разобран. Ведь прошли годы.

Годы идут. И, вспоминая о своей первой встрече с Сергеем, я подумал: а не напутал ли я чего-нибудь, ведь с тех времен прошло уже полвека. И, подумав так, позвонил по телефону Сергею.

— Ты помнишь, как мы впервые встретились в Омском театре? — спросил я.

— Что-то очень смутно припоминаю.

— Ну, как мы с тобой пошли оттуда по бульварчику, а потом с горы по каменной лестнице.

— С горы? — переспросил он.— Ах, да! Я вспоминаю. Кариатиды в переулке!

— Да, в бывшем Гасфордовском.

— Да, да! Над Саламандрой, когда мы пошли к Сорокину. И знаешь, что́, Леонид, мы с тобой тогда прозевали?

— А что?

— А мы не расспросили у отца Антона Сорокина, у Семена Семеновича, что́ он знает о Беловодье. Он-то уж, старый павлодарец, вероятно, помнил искателей Беловодья.

— Вряд ли.

— Ну, все равно мы вот что тогда еще прозевали: расспросить, знал ли Антон Сорокин, сколь неискренен был с ним король Сиамский!

— А именно?

— А вот в чем дело! Антон Сорокин говорил, что, когда он перед империалистической войной разослал монархам свой антимилитаристический памфлет, то король Сиамский через своего секретаря вернул книжку: мол, не имею возможности прочесть, не зная по-русски. Но ведь не мог же он не знать по-русски, окончив петербургский пажеский корпус! Нет, во всем этом надо разобраться!

И я уверен, что Сергей Марков разберется и в этом!

ХИМИЧЕСКИЙ МАЯТНИК В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Тик-так, тик-так, вправо-влево, вправо-влево равномерно качается маятник, отсчитывая часы и минуты. Это, пожалуй, самый наглядный пример колебательного процесса. Маятник отклоняется то вправо, то влево от своего положения равновесия, и движения эти повторяются через одинаковые промежутки времени, которые называются периодом колебаний. Колебательные процессы, наверное, самые распространенные в природе. Сюда относится и ритмичное биение сердца и деятельность пульсаров.

Вот еще пример периодического процесса. Пример не совсем обычный и пока еще не совсем понятный. Скорость химической реакции колеблется в зависимости от величины приложенного магнитного поля. Этот эффект впервые удалось наблюдать в реакции образования карбонила никеля.

При комнатной температуре и атмосферном давлении кристалл никеля взаимодействует с окисью углерода. При этом образуется карбонил никеля — соединение, где на каждый атом никеля приходится по четыре атома кислорода и углерода. Скорость реакции, то есть количество образующегося в одну минуту карбонила никеля при данных условиях, остается постоянной. Это подтверждают измерения, проведенные с точностью до миллионных долей грамма. Если кристалл никеля поместить между полюсами магнита с напряженностью поля в 500 эрстед, то в одну минуту образуется один микрограмм карбонила, при напряженности в 525 эрстед — четыре микрограмма, в 550 эрстед — опять один микрограмм, а в 575 эрстед — снова четыре микрограмма вещества в одну минуту. Иначе говоря, если непрерывно изменять напряженность магнитного поля, то скорость химической реакции периодически меняется, колеблясь около некоторого «равновесного» значения. Среди возможных причин этого явления сразу же нужно отбросить изменения температуры или давления. Реакция протекает в тщательно термостатированной проточной камере. Кроме того, трудно себе представить, чтобы небольшие колебания температуры могли изменить скорость реакции в четыре раза. Тщательные измерения, проведенные по десяти раз в каждой «точке», то есть при данном значении магнитного поля, показывают, что при определенной величине магнитного поля скорость реакции стабильна. Эта скорость довольно сильно зависит от того, как ориентирован монокристалл никеля. Если поле направлено вдоль одной из кристаллографических осей, то зависимость скорости реакции от поля выглядит как «чистая» синусоида. Если поле направить вдоль другой оси, появляется нечто похожее на биения, которые могли бы возникнуть при сложении нескольких синусоид. Чтобы выяснить природу открытого явления, нужны кропотливые измерения в широком диапазоне напряженности магнитного поля.

Пока возможны лишь предварительные объяснения. По-видимому, удалось наблюдать квантовые эффекты, связанные с энергетическим состоянием поверхностных электронов металла в магнитном поле. Этот факт особенно интересен, так как до сих пор подобные эффекты при комнатной температуре не наблюдались. Если будет установлено, какие именно изменения в энергетическом спектре электронов приводят к колебаниям скорости химической реакции, то появятся прямые пути для выяснения их механизма. Реакция образования карбонила никеля, по-видимому, не уникальна. Авторы считают, что нужно искать аналогичные осцилляционные эффекты для других типов химических реакций, для других металлов и сплавов.

Г. КРИНЧИК, Р. ШВАРЦМАН, А. КИПНИС. Осцилляции скорости химической реакции на поверхности никеля в магнитном поле. «Письма в ЖЭТФ», том 19, вып. 7, 1974.

КАК ОБРАЗОВАЛАСЬ ВОДА НА ЗЕМЛЕ

Большая часть поверхности нашей планеты покрыта водами Мирового океана. До сих пор не установлено, когда и как они образовались. Существуют две основные гипотезы, объясняющие происхождение воды на Земле. Согласно одной из них, так называемой гипотезе «холодного» начала, гидросфера образовалась при нагреве и расплавлении первичного холодного пылевого облака. Гипотеза «горячего» начала предполагает, что первоначально Земля состояла из вещества, нагретого до высокой температуры. Охлаждаясь, первичное вещество разделилось на жидкую и газообразную фазы, а дальнейшее понижение температуры привело к выделению из газообразной фазы гидросферы и атмосферы.

Какой же из двух гипотез отдать предпочтение? Пытаясь найти ответ на этот вопрос, ученые сравнивают состав воды, горных пород Земли и космических объектов. Как известно, молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода. Наряду с обычными изотопами этих элементов существуют и их более тяжелые «родственники» — дейтерий и кислород с массовым числом 17 и 18. В

природной воде на миллион обычных молекул приходится 320 молекул, в которых один из атомов водорода заменен на дейтерий, 420 молекул с кислородом O^{17} и почти две тысячи молекул, состоящих из водорода и кислорода O^{18}. Если справедлива гипотеза «холодного» происхождения гидросферы, то концентрация изотопа O^{18} в океанической воде и в древнейших горных породах Земли — гранитах и базальтах — должна была бы быть примерно одинаковой. Однако исследования показали, что в действительности горные породы содержат в среднем больше тяжелого изотопа кислорода, чем вода из океанов. Это дает возможность утверждать, что гидросфера не могла образоваться за счет выхода воды из глубоких недр Земли. Выяснилось, кроме того, что изотопный состав воды в лунных породах и в их земных аналогах примерно одинаков. Это означает, что Земля и Луна образовались из одного и того же первичного вещества. Гидросфера появилась на завершающем этапе планетообразования, и не исключено, что ее изотопный состав остался неизменным до наших дней.

В. ФЕРРОНСКИЙ. О происхождении гидросферы Земли по данным изотопного состава воды. «Водные ресурсы» № 4, 1974.

СВАИ СБРАСЫВАЮТ С ВЕРТОЛЕТА

Именно такой способ погружения свай в грунт разработан в тоннельно-мостовом отряде № 2 Закавказской дороги.

Для первых опытов было изготовлено четыре железобетонные сваи длиной 4,2 метра и сечением 35 на 35 сантиметров. Чтобы «голова» была более тяжелой, а сама свая во время полета и при входе в грунт сохраняла бы вертикальное положение, в ее головную часть заложили больше обычного арматуры, а сверху прикрепили металлический наконечник, который надежно предохранял бы железобетон от разрушения при ударе о землю. В хвостовой части сваи на специальных штырях были прикреплены стальные стабилизаторы, установленные по отношению друг к другу под углом 120°. Стабилизаторы не дают громадному «копью» вращаться во время падения.

К вертолету свая подвешивается на тросе. Пилот поднимает ее на высоту до 150 метров, нацеливает и по команде с земли освобождает сваю от петли. Точность попадания зависит от опытности воздушного монтажника. Но в принципе новый способ можно применить на тех строительных работах, которые не требуют большой точности при забивании свай: при укреплении берегов рек, сложенных мягкими породами, перекрытии речных русел, проведении противооползневых работ. Целесообразно, например, таким способом укрепить берег Черного моря в районе Пицунды.

О. РАТИАНИ. Погружение свай в грунт с вертолета. «Транспортное строительство» № 9, 1974.

ВОЛЬТМЕТР ИЩЕТ АЛМАЗЫ

Все известные месторождения алмазов находятся в кимберлитовых трубках. Но лишь очень малое число трубок — примерно 8—10% — алмазоносны. А так как механизм образования алмазов в природе неизвестен, то приходится исследовать все кимберлитовые трубки. Проблема еще больше усложняется тем, что кимберлит всегда включает такое большое количество посторонних пород и минералов, что сложны уже поиски самого кимберлита.

Исследования одного из природных полупроводников — ильменита — показали, что его свойства могут облегчить трудные поиски. Речь идет о так называемом термоэлектрическом эффекте.

Еще в начале прошлого века было открыто, что в замкнутой электрической цепи, составленной из двух проводников, возникает электродвижущая сила и течет ток, если контакты поддерживать при различных температурах. Величина электродвижущей силы зависит от разности температур и обычно очень мала. Однако эта величина непостоянна, она зависит от химического состава проводников, количества примесей и даже характера обработки. В результате термоэлектрические свойства могут столь значительно изменяться за счет этих факторов, что при той же разности температур возникающий ток будет течь в противоположном направлении.

В серии экспериментов были проанализированы десятки образцов ильменита, которые можно разбить на две основные группы: ильменит из кимберлитовых трубок Якутии и Африки и ильменит из других пород. При этом выявилась интересная закономерность. Ильменит из кимберлита может иметь как положительную, так и отрицательную электродвижущую силу, а ильмениты любого другого происхождения — только положительную и примерно вчетверо большую. Четкая связь термоэлектрических свойств ильменита с его происхождением позволит значительно сократить время поиска кимберлитовых трубок: измерения термоэлектродвижущей силы занимают 2—3 секунды.

Г. КНЯЗЕВ, И. КОЗЛОВ. Термоэлектрические свойства ильменитов как поисково-оценочный критерий месторождений алмазов. «ДАН СССР, серия «геология», том 217, № 6, 1974.



Выдающийся ученый, продолжатель традиций петербургской математической школы, создатель первой в нашей стране школы математической физики. Крупный математик и механик, строго обосновавший многие традиционные методы математической физики и создавший новые понятия, легшие в основу ряда современных направлений математики. Энергичный организатор советской науки в первые, трудные годы новой власти, вице-президент Академии наук в 1919—1926 годах. Инициатор создания при академии Физико-математического института, впоследствии разделившегося на Физический институт имени П. Н. Лебедева и Математический институт В. А. Стеклова. Даже этот краткий список научных и гражданских заслуг академика Владимира Андреевича Стеклова (1864—1926) дает представление о незаурядной личности замечательного ученого.

На снимке слева: Владимир Андреевич Стеклов (снимок относится к началу его работы в Петербургском университете).

В. А. СТЕКЛОВ—ЧЕЛО
ОРГАНИЗАТОР СО

Академик В. ВЛАДИМИРОВ и кандидат физико-математических наук И. МАРКУШ.

Будущий академик поначалу не очень-то прилежал к наукам. Живой, предприимчивый, смелый, во главе ватаги сверстников он то отправлялся на маленькой лодчонке на другой берег Волги, то лазил по башням кремля, над полуобвалившимися междуэтажными перекрытиями, а то, заслышав пожарный колокол, несся на помощь пожарным. Все это, как вспоминал сам Владимир Андреевич, «способствовало укреплению здоровья и нервной системы, но отнюдь не успешному прохождению курсов» [1]. Прекрасная память и смекалка выручали лишь до поры до времени. При переходе из четвертого в пятый класс Нижегородского Александровского института (учебного заведения типа гимназии) мальчик чуть было не остался на второй год. Но и это ему было нипочем.

Желая задеть самолюбие сына, отец сказал ему при младших дочерях: «Я думал, что ты лентяй, а ты, оказывается, просто неспособный».

> «Я как бы очнулся. Мимоходом, за обедом, сказанное одно слово отца при маме и сестрах сразу меня образумило. Это было при переходе из пятого класса в шестой. Я решил начать «учиться». За лето я успел основательно пройти снова все предметы первых пяти классов. Изучил все тонкости латинских и греческих грамматик, занялся со рвением решением задач по математике; другие предметы (история, география) дались совсем легко; занялся и немецким языком.
>
> К концу первой четверти я уже во всех отношениях «исправился» и оказался вторым учеником в классе. В восьмой класс перешел с первой наградой».

Искра честолюбия разгоралась живым интересом к науке. Это заметил преподаватель физики В. В. Малинин. Он разрешил Володе и его друзьям по вечерам самостоятельно ставить опыты в физическом кабинете института. У себя дома вместе с дядей, священником одной из нижегородских церквей, Володя завел

> «целую лабораторию с физическим кабинетом; устроил самодельную электрическую машину, лейденские банки, сам изготовлял элементы, производил всякие химические, разумеется, элементарные опыты (сам открыл газ, мне не известный, который оказался, конечно, известным эйхлорином), увлекся пиротехникой. Бросил праздное знакомство со множе-

[1] Фразы в кавычках и абзацы, набранные с отступом, если они не снабжены указанием об авторстве, представляют собой извлечения из автобиографических записок В. А. Стеклова. Тексты приводятся с сокращениями.

ством товарищей, которые постоянно до этого наводняли наш дом, сошелся с немногими, которые также интересовались науками, т. е. главным образом математикой, физикой, химией».

Тот же темперамент мы узнаем, следя за тем, как складывалось мировоззрение будущего ученого. И здесь была своя искра — упрек в «вольнодумстве», брошенный директором института по поводу экзаменационного сочинения Стеклова-десятиклассника. Тот принял упрек как признание своей «самостоятельности» и, раззадорившись, поначалу «пустился все критиковать»; потом в беседах и спорах со сверстниками научился ставить вопросы и посильно решать их; позже, будучи уже студентом, обратился к чтению Лейбница и Канта, Гегеля и Фейербаха.

«Я начал записывать возникавшие в моей голове идеи. Математические

ВЕК, УЧЕНЫЙ,
ВЕТСКОЙ НАУКИ

и физические познания руководили мной, и я создал понятие о мире как о стройной машине, работающей по наперед определенному плану согласно с законами физической необходимости».

В 1882 году Владимир Стеклов поступает на первый курс физико-математического факультета Московского университета. Казалось, он уже нашел свой путь в жизни и уверенно шагал по нему. Не пропускал ни одной лекции (что было редкостью по тем временам), прилежно занимался дома, в номере гостиницы «Петергоф». Но как отказать товарищам, когда они приглашают на вечеринку, если вдобавок у тебя великолепный бас? Выход один — поселиться на частной квартире. Но как не обращать внимания на такую милую дочь хозяина?

Занятия заброшены... А там наступила пора первых университетских экзаменов.

«Пришлось за короткий срок пройти все курсы либо оскандалиться и засесть на второй год. Последнее казалось убийственным для моего самолюбия, и я принялся с азов за аналитическую геометрию, физику и химию, в которые до сего времени и не заглядывал. Экзамены, в сущности ничего не зная, сдал на 4 и 5».

Оставался последний экзамен — по физической географии. И тут произошла роковая неудача. Стеклов не смог ответить на вопрос: «Какой день в году самый долгий?» и получил два.

На Стеклова с его гордым самолюбием наказание подействовало катастрофически. Он оставил физико-математический факультет и подал прошение о переводе на медицинский. Но вакансий не оказалось. Не оказалось их и в других университетах страны, где имелись медицинские факультеты. Стеклов переезжает из Москвы в Харьков, поступает в Харьковский университет на первый курс математического факультета.

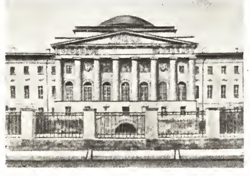
«Я понял снова, как и раньше, при переходе в шестой класс гимназии, что лентяйству должен быть во второй раз положен конец».

Только бы не подвело здоровье! Отныне и навсегда он устанавливает для себя строгий и напряженный режим работы, продолжающейся до глубокой ночи. К способному и трудолюбивому студенту тянутся сверстники.

Нижний Новгород. Вид на кремль и Волгу. Этот старинный русский город дал России Кулибина, Лобачевского, Добролюбова. Здесь 9 января 1864 года (по новому стилю) родился В. А. Стеклов.
Его отец, Андрей Иванович, был священником; окончил Нижегородскую духовную семинарию, хотя мечтал о медицинском факультете университета. Но нужда не позволила ему сойти с предписанного пути.
Мать будущего ученого, Екатерина Александровна,— родная сестра Н. А. Добролюбова. Память о «дяде Коле» поддерживалась в семье Стекловых рассказами матери, примером отца — человека близких идеалов.







Учебные заведения, в которых учился В. А. Стеклов (сверху вниз): Нижегородский Александровский дворянский институт, Московский университет, Харьковский университет.



«Своим примером я возбуждал соревнование в студентах, поднимал в них дух и энергию и вскоре стал, могу смело сказать, кумиром курса, своего рода знаменитостью студенческой среды. Это, понятно, действовало на меня возбуждающим образом и еще более заставляло погружаться в научные занятия».

В это время в Харьковском университете начинает свою деятельность молодой профессор аналитической механики А. М. Ляпунов, ученик П. Л. Чебышева. В атмосфере реакции, наступившей после убийства Александра II, в среде преподавателей, «которые являлись не столько учеными, сколько угождающими начальству чиновниками», Ляпунов выделился сразу.

«Силой своего таланта, обаянию которого в большинстве случаев бессознательно поддается молодежь, Александр Михайлович покорил аудиторию. Большинство, которому не были чужды интересы науки, стали напрягать все свои силы, чтобы хоть немного приблизиться к той высоте, на которую влек Александр Михайлович своих слушателей. Родился особый стыд перед ним за свое незнание, большинство даже не решалось заговаривать с ним. Курс выдвинул как бы одного уполномоченного, к которому товарищи обращались со всеми своими недоразумениями, а это одно лицо должно было вести беседы с Александром Михайловичем, приняв на себя обязанность за всех краснеть от стыда перед ним в случае какого-либо явного промаха».

Этим «уполномоченным» был Стеклов. Его авторитет общепризнан: руководство университета предполагает оставить его в числе трех студентов в университете стипендиатом для подготовки к профессорскому званию (оставить в аспирантуре, как сказали бы мы сегодня). Его товарищи, собравшись, решают, что такой чести достоин только Стеклов; «нравственный долг остальных — отказаться от этого».

Ляпунов устраивает соискателю строгое испытание: предлагает написать работу о движении биллиардного шара по шероховатой поверхности. Не владея французским языком, но отлично зная латынь, юноша со словарем в руках штудирует книгу знаменитого французского механика Кориолиса «Исследование игры на бильярде» и ряд других книг. Первая самостоятельная работа молодого ученого положительно, хотя и с некоторыми поправками, принята Ляпуновым.

Путь в науку открыт. Вот несколько вех начального этапа.

1889—первая статья в научном журнале. 1891—утвержден в должности приват-доцента Харьковского университета. 1893—защита магистерской диссертации «О движении твердого тела в жидкости». 1896—утвержден экстраординарным профессором Харьковского университета по кафедре теоретической механики. 1902—защита докторской диссертации «Общие методы решения основных задач математической физики». 1902—избран председателем Харьковского математического общества. 1903—избран членом-корреспондентом Петербургской Академии наук. 1904—избран деканом математического факультета Харьковского университета. 1906—Владимиру Андреевичу Стеклову, завоевавшему уже мировую известность, предлагают занять кафедру чистой математики в Петербургском университете.

УЧЕНЫЙ

В теоретической физике и механике некоторые разделы, объединенные общими математическими методами исследования, выделились в качестве особого предмета, называемого математической физикой.

В классической математической физике рассматриваются такие вопросы, как колебания упругих тел, теплопроводность и диффузия, электромагнитные процессы, течения жидкостей и т. д. В последние десятилетия рамки математической физики значительно расширились за счет появления теории относительности, квантовой статистики, квантовой механики и квантовой теории поля.

Классическая математическая физика имеет дело прежде всего с дифференциальными уравнениями в частных производных, описывающих тот или иной физический процесс. Для того, чтобы исчерпывающе описать развитие процесса во времени, необходимо, во-первых, задать картину процесса в некоторый фиксированный момент времени (начальные условия) и, во-вторых, задать режим на границе той среды, где протекает изучаемый процесс (граничные условия). Система дифференциальных уравнений в частных производных вместе с соответствующими начальными и граничными условиями называется краевой задачей. Математическая физика и занимается изучением различных краевых задач.

Большая часть научных работ В. А. Стеклова (а их насчитывается около ста пятидесяти) относится к разнообразным вопросам математической физики. Первые его работы в этой области появились в девяностые годы прошлого столетия. То был переломный момент в истории математической физики. Благодаря трудам Г. Шварца, Э. Пикара и особенно А. Пуанкаре в нее начинают проникать новые идеи. В то же время стали подвергаться пересмотру классические методы математической физики, созданные в первой половине XIX века Ж. Фурье, П. Лапласом, С. Пуассоном, Ж. Лиувиллем, М. В. Остроградским. Встал вопрос о строгом обосновании этих методов и вместе с тем вопрос о создании новых методов, которые приводили бы к строгому решению задач.

В первую очередь это относилось к одному из важнейших методов математической физики — так называемому методу Фурье. Еще в XVIII веке он был предложен Л. Эйлером, а затем использован Д. Бернулли и Ж. Лагранжем для задачи о колебании однородной упругой струны. В начале XIX века метод был детально разработан и применен к задаче о распространении тепла в твердом теле Жаном Фурье в его знаменитой работе «Аналитическая теория тепла». Вот почему методу было присвоено имя Фурье.

Чем же замечателен этот метод? Дело в том, что он позволяет представить решение краевой задачи в виде бесконечной суммы независимых частных решений исходного дифференциального уравнения. Эти частные решения имеют простую структуру. Каждое из них представляет собой произведение функции, зависящей только от времени, на функцию, зависящую только от пространственных координат. Эти самые функции, зависящие лишь от точки пространства, называют собственными функциями данной краевой задачи. Их подбор заранее определяется требованием: они должны удовлетворять заданным граничным условиям.

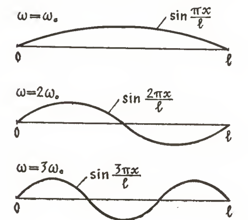
$$f(x,y,z,t)=\sum_{k=1}^{\infty} a_k U_k(t) V_k(x,y,z)$$

Здесь уместно прибегнуть к сравнению со струной, объектом первых приложений метода Фурье. Подобно тому, как решение сложной краевой задачи представляется в виде бесконечной суммы относительно простых функций, так и звучание струны представляется суммой гармоник, то есть основного тона и обертонов — простейших звуковых колебаний со строго определенной частотой, присущих данной струне. Конечно, вклад каждого тона в образование различных звуков не одинаков. Такая же картина наблюдается, когда составляют решение краевой задачи в виде бесконечной суммы собственных функций (или, как принято говорить, в виде ряда, в виде разложения по собственным функциям). Каждое слагаемое входит в сумму со своим коэффициентом; коэффициенты выбирают так, чтобы удовлетворить начальным условиям задачи.

В работах математиков XIX века часто использовался метод Фурье. Он позволял быстро и эффективно строить решения широкого круга краевых задач. Но при этом неизбежно вставал вопрос: как доказать, что формально построенное решение действительно является решением краевой задачи?

Бесконечно разнообразны начальные и граничные условия, которые могут налагаться на искомое решение. И вследствие этого бесконечным должно быть множество собственных функций краевой задачи. Можно ли доказать это для важнейших краевых задач, изучаемых математической физикой?

Всякое звучание струны представимо суммой гармоник — тона основной частоты и обертонов, тонов кратных частот, которым соответствуют все более сложные формы, насчитывающие две пучности, три пучности и т. д.



Но предположим, что доказать это удалось. Как теперь доказать, что всякую «достаточно хорошую» функцию можно разложить по этим собственным функциям, представить бесконечной суммой собственных функций? Вопрос не так прост, как может показаться на первый взгляд. В самом деле: согласно методу Фурье мы строим еще неизвестное решение задачи, пользуясь уже выбранной системой собственных функций,— ее определяют дифференциальное уравнение и граничные условия задачи. А при этом следовало бы доказать, что в данной системе функций нет пропусков. Образно говоря, нельзя же взвесить произвольный вес, не располагая полным комплектом разновесок! Можно ли сформулировать некоторое математическое условие для системы функций, которое служило бы гарантией ее полноты?

Далее. Краевые задачи решаются сравнительно легко, если граничные условия задаются на достаточно простой поверхности — гранях прямоугольного параллелепипеда, сфере, цилиндре. В каждом из этих случаев удобно выразить дифференциальное уравнение задачи в соответствующей системе координат (прямоугольных, сферических, цилиндрических) и искать собственные функции для преобразованного уравнения. Так, например, решение знаменитого уравнения Лапласа в случае сферы приводит к так называемым функциям Лежандра, в случае цилиндра — к функциям Бесселя, в случае эллипсоида—к функциям Ламе. Можно ли обобщить методы поиска собственных функций на случай произвольной границы?

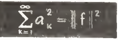
Нельзя сказать, что перечисленные вопросы не ставились учеными XIX века. Но решение этих вопросов встречало огромные трудности, для преодоления которых тогда еще не было достаточных средств.

Строгое решение ряда таких проблем дал В. А. Стеклов.

Он ввел в математическую физику и успешно применил в своих исследованиях функции, представляющие собой обобщение сферических функций на случай произвольной поверхности. Существование таких функций, ныне носящих имя Стеклова, было установлено в его докторской диссертации (1902 год).

Он доказал существование бесконечного множества собственных функций для важнейших краевых задач, изучаемых математической физикой.

Наконец, он указал математическое условие, которое позволяет установить полноту той или иной системы функций, используемой при решении краевых задач математической физики. В. А. Стеклов назвал его условием замкнутости.


$$\sum_{k=1}^{\infty} a_k^2 = \|f\|^2$$

Математическая формулировка замечательного условия оказалась чрезвычайно простой. Можно сказать, что В. А. Стеклов сформулировал для бесконечно-мерного пространства теорему Пифагора: квадрат длины вектора есть сумма квадратов его проекций на оси прямоугольных координат. (В роли вектора в этом равенстве выступает функция, разлагаемая в ряд по собственным функциям некоторой системы, а в роли проекций — коэффициенты разложения.)

Замкнутость оказалась тем основным понятием, на котором можно построить всю теорию разложения произвольных функций по собственным функциям. В. А. Стеклов впервые поставил проблему замкнутости в общем виде и до конца жизни занимался ею. Его исследования по теории замкнутости были первыми в мировой научной литературе среди огромного количества работ в этой области. Условие замкнутости приобрело впоследствии большое значение не только в математической физике, но и для развития математического анализа вообще.

Исследования по теории замкнутости и применение методов теории потенциала, созданных А. М. Ляпуновым, позволили В. А. Стеклову в его докторской диссертации показать, что классические методы математической физики пригодны для решения широчайшего круга задач.

Утверждая прошлые достижения математики, В. А. Стеклов в то же время заглядывал далеко в будущее. В его работах содержатся истоки многих понятий, которые стали весьма популярными в ряде разделов современной математики.

Работая над теорией замкнутости, В. А. Стеклов предвосхитил возникшее вскоре понятие гильбертова пространства. (Выше, говоря о том, что функция выступает в роли вектора, мы прибегли не к образному сравнению, а к одному из основных представлений о гильбертовом пространстве функций.)

В тех же работах В. А. Стеклов установил замечательный факт. Вот в чем его суть. Предположим, что некоторую функцию, заданную в некоторой области пространства, мы разлагаем по некоторой системе собственных функций. Построенное разложение в некоторых точках области может обнаруживать отклонения от истинных значений разлагаемой функции, но тем не менее дает правильные значения в среднем по некоторой окрестности таких точек. Осмысливая этот факт, позднейшие исследователи задумались над обоснованием самого понятия «функция, заданная в точке». Точка — это математическая абстракция, функция точки — абстракция не меньшая. Чувствительные органы любого физического прибора имеют вполне конечные размеры, так что всякую физическую величину мы можем измерять не в точке, а в некоторой ее окрестности, в некоторой — пусть небольшой — области пространства. Величина, отнесенная к некоторой окрестности исследуемой точки, а не к самой точке,— понятие, несомненно, более близкое к реальным условиям физического эксперимента, нежели понятие функции точки.

Сегодня эти суждения получили прочное признание. Идея осреднения функций, развитая в работах В. А. Стеклова, привела к понятию функции промежутка, функции

области, функции множества и далее — к обобщенной функции. Функции, позволяющие осуществлять осреднение, предложенные В. А. Стекловым и названные его именем, находят важное применение и поныне.

В конце девяностых годов прошлого века В. А. Стеклов устанавливает несколько замечательных функциональных неравенств и вычисляет точные значения постоянных в аналогичных неравенствах, ранее обнаруженных А. Пуанкаре. Эти неравенства и их обобщения широко используются в современной математике: они выражают содержание так называемых теорем вложения для функциональных пространств. (К сожалению, эти работы В. А. Стеклова в свое время не привлекли должного внимания; выведенные им неравенства, позже переоткрытые другими математиками, ошибочно приписываются им.)

Научная работа Стеклова продолжалась непрерывно от окончания университета и до конца его жизни. Со времени его первой публикации в научном журнале не было года, когда в печати не появлялось бы работ В. А. Стеклова. Математическая физика и теория замкнутости не единственная область точной науки, где развернулся талант ученого. Ряд его работ относится к гидродинамике, теории упругости, аналитической механике, квадратурным формулам, теории приближений, асимптотическим методам и ортогональным многочленам. В каждой из этих областей В. А. Стеклов получил фундаментальные результаты, ставшие классическими. Многие теоремы и методы носят имя Стеклова.

ОРГАНИЗАТОР

Чем крепче и привычнее традиция, тем легче забываются те, кем она была создана, тем тверже убеждение: так было всегда. Всегда, казалось бы, в наших вузах наряду с лекциями по основным предметам существовали и практические занятия. Но это, оказывается, не так.

...9 декабря 1897 года в Учебном комитете Харьковского технологического института обсуждалась существовавшая тогда система «репетиций» — так назывались промежуточные испытания, повторявшиеся каждые полтора месяца, результаты которых влияли на экзаменационную оценку. В. А. Стеклов, читавший в институте курс механики, резко выступил против подобных «внешних принудительных мер», ведущих лишь к «механическому заучиванию». По его предложению вместо «репетиций» были введены практические занятия, на которых решались задачи и давались разъяснения по читаемому курсу.

Два года спустя практические занятия по математике и механике были введены уже по всей стране. Они сохранились до наших дней, и польза их хорошо известна. Так смелая и деловая критика породила ценное и жизнеспособное новшество.

Таким же смелым и правдивым, прямым и принципиальным мы видим В. А. Стеклова и в последующие годы, на заседаниях Ученого совета Петербургского университета. Не мирясь с фальшью и несправедливостью, нередко критикуя сам общественный строй России (что было небезопасно в годы реакции), он выступал, когда считал возможным, и с конструктивными предложениями. При этом он всегда проявлял большую эрудицию, самостоятельность, определенность взглядов. Всякое дело, большое или малое, за которое брался В. А. Стеклов, он выполнял с большим трудолюбием и тщательностью, упорно доводил до конца.

Работая в Петербургском университете, В. А. Стеклов создал первую в нашей стране школу математической физики. Многие из его учеников впоследствии стали известными учеными: В. И. Смирнов, автор фундаментального «Курса высшей математики» в пяти томах, А. А. Фридман, создатель теории «разбегающейся Вселенной», В. В. Бульгин, А. Ф. Гаврилов, М. Ф. Петелин, Я. Д. Тамаркин, Я. А. Шохат и другие.

Ученики и коллеги Владимира Андреевича оставили интересные высказывания о его педагогических принципах.

«Он не любил касаться общих вопросов о методах и целях математики, предпочитая показывать эту математику в действии, но делал это так, что в результате у слушателей получалось впечатление не отдельных теорем и терминов, а чего-то цельного. Достигал этого Владимир Андреевич теми замечаниями, весьма краткими, но чрезвычайно ценными, которыми он обычно сопровождал доказательство теорем и решение примеров.

Требовательный к себе, он был требователен и к другим. От своих непосредственных учеников он требовал посильной, но безусловно самостоятельной научной работы с самого же начала. Но вместе с тем он не признавал и узкой специализации без достаточно широкого математического образования.

У некоторых из нас часто возникали споры с Владимиром Андреевичем. Неизменно спокойный, он выслушивал спорящего и так же спокойно разубеждал его, когда это было надо». (В. Смирнов).

«Будучи сам талантливым человеком, Владимир Андреевич любил других талантливых людей, заботливо относился к их судьбе и всегда готов был оказать им помощь. Когда его ученикам удавалось решить какой-нибудь вопрос лучше, чем мог сделать он сам, он всегда первый прилагал старания, чтобы дать возможность опубликовать соответствующую работу». (Я. Успенский).

В 1910 году В. А. Стеклов избирается адъюнктом Академии наук, в марте 1912 года — экстраординарным академиком, в июле того же года — ординарным академиком, в 1916 году — членом правления Академии.

Революцию Владимир Андреевич принял без колебаний. Человек твердых убеждений, мужественный и смелый, настоящий ученый и прекрасный организатор, веривший в великое будущее русского народа и



В. А. Стеклов в последние годы жизни.

русской науки, он стал одним из тех, кто повел научный мир страны по пути становления нового общественного строя. В 1919 году В. А. Стеклов был избран вице-президентом Академии наук и председателем ее правления.

«Владимир Андреевич взял на себя работу как по административно-хозяйственной, так и по организационно-научной части в тот момент, когда, казалось, ничего нельзя сделать, все рассыпается. Но не в темпераменте Владимира Андреевича было складывать руки в тяжелый момент. Чем затруднительнее было положение, тем с большей энергией брался Владимир Андреевич за дело»,— писал В. И. Смирнов. В. А. Стеклов наладил печатание ученых трудов и приобретение книг и приборов из-за границы, много поработал над восстановлением разоренной Сейсмической сети, в 1919 году организовал Математический кабинет Академии наук, а в 1921-м — Физико-математический институт, директором которого он состоял вплоть до своей смерти и которому впоследствии было присвоено имя Стеклова. (В 1934 году Физико-математический институт был разделен на Математический институт имени В. А. Стеклова и Физический институт имени П. Н. Лебедева.) В тексте проекта об организации института В. А. Стеклов писал:

> «Ни одна из естественных наук, если дело идет не о собирании сырого материала, а о действительном творчестве, не обойдется без математики, матери всех наук. Что же касается физики, то в настоящее время математика и физика до такой степени слились в одно целое, что иногда трудно отделить — где кончается математика и начинается физика».

Владимир Андреевич состоял членом многих академических комиссий — библиотечной, издательской, строительной, Комиссии по изучению производительных сил страны при Госплане, Комитета науки при Совнаркоме. Везде он проявлял себя энергичным и полным инициативы деятелем, и недаром за работу по изучению Курской магнитной аномалии Совет Труда и Обороны в апреле 1923 года объявил ему благодарность.

Как в математике он был родоначальником многих современных направлений, так и в нынешней деятельности Академии наук СССР мы можем видеть воплощение целого ряда идей, высказанных В. А. Стекловым. Вот лишь один пример — научно-исследовательские суда. Еще в 1919 году В. А. Стеклов предложил направить в южноамериканские моря судно, которое было бы «плавучим домом, плавучей лабораторией, зверинцем и музеем».

26 января 1921 года В. И. Ленин принял А. М. Горького, академиков В. А. Стеклова и С. Ф. Ольденбурга, президента Военно-медицинской академии В. Н. Тонкова «по вопросу об обеспечении научно-исследовательской работы в Советской республике».

> «Проводив ученых,— вспоминает Горький,— Ленин удовлетворенно сказал:
>
> — Это я понимаю. Это умники. Все у них просто, все сформулировано строго, сразу видишь, что люди хорошо знают, чего хотят. С такими работать — одно удовольствие. Особенно понравился мне этот...
>
> Он назвал одно из крупных имен русской науки, а через день уже говорил мне по телефону:
>
> — Спросите С. (речь шла о Стеклове.— Авт.), пойдет он работать с нами? И когда С. принял предложение, это искренне обрадовало Ленина, потирая руки, он шутил:
>
> — Вот так, одного за другим, мы перетянем всех русских и европейских архимедов, тогда мир, хочет не хочет, а — перевернется».

В. А. Стеклов, в свою очередь, высоко отзывался о В. И. Ленине. Он писал:

> «Владимир Ильич представляется мне исключительным типом активного политического деятеля, соединившим в себе одновременно и способность действовать решительно и неуклонно для достижения намеченной цели, и редкий дар политической интуиции, позволяющей ему угадывать чутьем, так сказать, те стихийные начала, которыми движется жизнь народов и к которым почти никогда не применима обычная мерка логических рассудочных построений. Как практический деятель, он, на мой взгляд, обладает редкой способностью приводить в осуществление раз намеченную им цель, выбирая для этого средства, наиболее целесообразные для данного места и времени.
>
> Эта отчетливость в мысли и действиях и ставила его выше других

политических деятелей и естественно выдвигала его как вождя и руководителя того переворота, который и мог совершиться только под его руководством».

В. А. Стеклов всегда стремился приблизить науку к народу, усилить ее влияние на жизнь общества. При этом он имел в виду не только прикладную роль науки. «Наука,— говорил он,—есть нравственный образователь человечества». Он был активным пропагандистом и популяризатором науки, большим мастером трудного жанра научно-художественной прозы. Его перу принадлежат статьи и очерки о Чебышеве, Лобачевском, Остроградском, Ляпунове, Маркове, Пуанкаре и Томсоне, научно-биографические книги о Галилее и Ломоносове. Отметим, что В. А. Стеклов первым дал советской общественности представление о Ломоносове-ученом, который прежде был больше известен как поэт.

В 1920 году В. А. Стеклов закончил работу над книгой «Математика и ее значение для человечества». Говоря о задачах своей книги, он писал:

> «Я хотел, с одной стороны, в кратком историческом обозрении установить теснейшую связь математики со всеми философскими системами, начиная с древнейших, показать, что именно математика всегда являлась и является источником философии, что она создала философию и может быть названа «матерью философии».
>
> С другой стороны, я пытался последовательно, в общих чертах, проследить движение философской мысли в решении вопроса о происхождении и достоверности человеческого знания и, в частности, вопроса о происхождении и характере основных положений геометрии».

Краткий исторический очерк развития математики и ее влияния на философию написан блестяще, точным и лаконичным языком математика. Математика, по мнению автора книги и в противовес известному утверждению Канта об априорном характере математики, возникает и развивается на основе опыта, в результате практической деятельности людей. Но, признавая за математикой роль мощнейшего логического инструмента, автор книги отмечает:

> «При помощи логики никто ничего не открывает; силлогизм может только приводить других к признанию той или другой уже заранее известной истины, но как орудие изобретения бессилен. Математик иногда наперед высказывает весьма сложное положение, совершенно не очевидное, и затем начинает доказывать его. В изобретении чуть ли не каждого шага доказательства играет роль не логика, а интуиция, которая идет поверх всякой логики».

Все явления, происходящие в природе и обществе, по убеждению автора книги, должны со временем стать объектами математики. А. В. Луначарский вспоминал:



В Ленинграде, на правом берегу Невы, у моста лейтенанта Шмидта стоит здание, известное как «академический дом». Мемориальные доски, укрепленные на стенах здания, рассказывают, что здесь проживали многие видные ученые — П. Л. Чебышев, А. М. Ляпунов, А. А. Марков, А. П. Карпинский, С. Ф. Ольденбург. В 1919—1926 годах в этом доме, на первом этаже, в квартире № 1 жил вице-президент Академии наук В. А. Стеклов.

> «Он мне говорил как-то,— «Люди непременно все согласятся между собой и притом по всем вопросам, но это будет тогда, когда наука о природе, то есть вся истина, будет математически сформулирована». И торжествующе смеясь, хитро поглядывая на меня и поглаживая свою бороду пророка, он прибавлял: «Против математики не поспоришь...»
>
> Я обращаю особое внимание читателей на популярную брошюру Стеклова о математике, которую с пользой прочтет всякий, стремящийся к получению общего образования».

Большим событием последних лет жизни В. А. Стеклова была поездка на Международный математический конгресс, проходивший в августе 1924 года в Торонто (Канада). На конгрессе В. А. Стеклов сделал два доклада; здесь в торжественной обстановке ему была присвоена степень почетного доктора Торонтского университета.

Осенью 1925 года Владимир Андреевич сильно простудился, и с тех пор его богатырский организм начал поддаваться болезням. Умер В. А. Стеклов 30 мая 1926 года в Крыму, мгновенно, от болезни сердца. Похоронен он на Литературных мостках Волкова кладбища в Ленинграде.

Чем велик В. А. Стеклов как ученый и прежде всего как математик? Что значит он для нас, его наследников в науке?

По широте постановок задач и по глубине используемых методов работы В. А. Стеклова являются прекраснейшей школой математической мысли. Уточняя старые и создавая новые методы, В. А. Стеклов вступал на совершенно новые пути математического исследования, предвосхищая плодотворные идеи современной математики — математики второй половины XX века. Содержа результаты высокой научной важности, работы В. А. Стеклова и в настоящее время продолжают служить одним из источников дальнейшего развития математических наук. Мы должны с благодарностью вспомнить замечательного ученого, указавшего нам новые пути в математике.

НАСЕЛЕНИЕ И ПОСЕЛКИ ЛЕДЯНОГО КОНТИНЕНТА

Кандидат географических наук Л. ДУБРОВИН.

Можно ли всерьез говорить о «населении» закованного в лед южнополярного континента с его ужасающими морозами в центральных районах и сильнейшими ураганами на побережье? Материк почти полностью покрыт льдом, на его обширных, высоко поднятых заснеженных просторах не водится никакой зверь, только птицы, гнездящиеся в летние месяцы на окраине материка, залетают иногда в глубь ледяного континента.

До середины нашего столетия на всем южнополярном континенте и близлежащих островах действительно не было ни постоянного населения, ни постоянных населенных пунктов.

В последние десятилетия положение изменилось. В Антарктиде по-прежнему нет постоянного населения, участники экспедиций, как правило, проводят на станциях не больше года, но сами станции становятся постоянными. Многие из них существуют уже около 20 лет.

Впервые люди остались зимовать на побережье Антарктиды в самом конце прошлого века. В феврале 1899 года к северо-восточной оконечности Земли Виктории подошло экспедиционное парусно-моторное судно «Южный Крест», с него высадилась небольшая группа участников английской экспедиции. Они выгрузили строительные материалы, продовольствие, топливо, экспедиционное оборудование и принялись сооружать жилье для зимовки. На низком, ровном, покрытом галькой мысе Адэр появились два небольших домика и несколько палаток, в которых и разместились 10 зимовщиков во главе с норвежским геодезистом Карстеном Борхгревинком. В составе первой группы зимовщиков были врач, геофизики, зоологи, каюры.

Почти двенадцать месяцев провели они здесь, выполняя научные наблюдения по метеорологии и геомагнетизму, собирая материал по биологии: о птицах и тюленях, обследуя окрестности станции. Свою станцию Борхгревинк назвал «Ригли-бич», что означает «пляж Ригли». Ригли — имя его матери. После экспедиции К. Борхгревинка в течение трех лет ни один человек не оставался на зимовку в Антарктиде. И еще долгие годы зимовочные экспедиции направлялись на ледовый континент лишь эпизодически. Среди них бывали и очень малочисленные. Например, в 1921 году на



всем материке остались на зимовку лишь два человека: члены Британской антарктической экспедиции штурман М. Листер и геолог Т. Бакшейв. С 4 марта 1921 года по 13 января 1922 года они жили в маленьком домике, вернее, лачуге, сколоченной из старой шлюпки и ящиков из-под продуктов, вели регулярные метеорологические, морские, ледовые и гляциологические наблюдения, измеряли уровень моря, провели геологическое обследование района, наблюдали за жизнью пингвинов.



Советская антарктическая станция Беллинсгаузен расположена в самом «густонаселенном» районе Антарктиды — на Антарктическом полуострове.

С 1945 года ледяной континент уже не остается без людей. Первым постоянным населенным пунктом Антарктиды, пожалуй, надо считать станцию Хоп-Бей, которая была открыта Британской антарктической службой на восточном берегу бухты Хоп (северная оконечность Антарктического полуострова). С 13 февраля 1945 года станция регулярно выполняет программу метеорологических и ледовых наблюдений, ведет биологические исследования.

Если говорить не только об антарктическом материке, а и об окружающих его островах, лежащих южнее 60° южной широты, то датой появления первого населенного пункта здесь следует считать 1 апреля 1903 года. В этот день началась зимовка Шотландской национальной антарктической экспедиции В. Брюса на острове Лори. Экспедиционный корабль Брюса «Скоттия» вмерз в лед бухты Скоша. Участники экспедиции построили на берегу каменный дом — метеорологическую обсерваторию,



Станция «Молодежная» — советский антарктический метеоцентр на Земле Эндерби — один из самых крупных населенных пунктов ледяного континента.

назвали ее Омунд-хауз. Когда «Скоттия», освободившись от ледового плена, ушла из Антарктики, шесть человек остались на острове, чтобы продолжать научные наблюдения. Через какое-то время станция на острове Лори была передана Аргентинской метеорологической службе. Она действует без перерыва до сих пор, в течение вот уже более семидесяти лет.

С конца сороковых — начала пятидесятых годов число научных станций и баз в Антарктиде резко увеличилось, заметно возросло, естественно, и количество зимовщиков. В 1955 году на ледяном континенте и близлежащих островах (южнее 60° южной широты) действовала уже 21 научная станция, на них жили и работали почти 200 человек. Особенно возросло «население» Антарктиды во время Международного геофизического года. В 1958 году на 43 антарктических станциях, принадлежавших 11 государствам, зимовало почти 900 человек. Из них 185 человек на шести советских научных станциях.

В иностранных экспедициях нередки случаи, когда полярники проводят в Антарктиде по два года подряд. В советских антарктических экспедициях смена личного состава обязательно происходит ежегодно. У нас еще не было ни одного случая, когда люди работали бы на станциях подряд два года. Такой порядок, говорящий о большой заботе нашего государства о людях, об их здоровье, не исключает возможности повторных зимовок с перерывом через год-два. Многие советские полярники провели на ледяном континенте в общей сложности три-четыре года, а некоторые и шесть.

Если подсчитать плотность населения для всего материка, то даже в период наибольшего многолюдья, во время Международного геофизического года, на каждого зимовщика в Антарктиде приходилось около 15 тысяч квадратных километров.

Самым густонаселенным местом ледяного континента стал Антарктический полуостров и окружающие его острова, там разместились станции Советского Союза, США, Аргентины, Англии, Чили.

Некоторые станции расположены очень близко друг к другу. Так, чилийская станция Эдуардо Фрей находится всего в трехстах метрах от советской станции Беллинсгаузен, новозеландская база Скотт — в трех километрах от американской Мак-Мердо.

Первые антарктические научные станции располагались обязательно на побережье или на островах вблизи берега. Здесь климат помягче. Остаться на зиму во внутренних районах Антарктиды долго никто не решался. В 1934 году во время второй экспедиции известного американского полярного исследователя Р. Бэрда, расположившейся на краю шельфового ледника Росса, была открыта временная выносная метеорологическая станция в 175 километрах от побережья и от главной базы. Там построили сборный домик площадью 12 квадратных метров. Поставили его в глубоком котловане так, что крыша сразу оказалась на уровне поверхности снега. Два снежных туннеля, примыкавших к домику, использовали под складские помещения. В одном из них был небольшой генератор с бензиновым двигателем для питания радиостанции. Обогревался домик керосиновой печкой. Шесть с половиной зимних месяцев — с конца марта до середины октября — на этой станции жил и выполнял метеорологические наблюдения один человек — начальник экспедиции

Р. Бэрд. Его героическая зимовка едва не окончилась трагически. Он отравился газами, проникавшими в домик из дымохода. Товарищи нашли Бэрда в крайне тяжелом состоянии.

Только в мае 1956 года Первой советской антарктической экспедицией была создана настоящая первая внутриконтинентальная станция — Пионерская. Эта станция, расположенная на высоте более 2 700 метров над уровнем моря и на расстоянии почти 400 километров от побережья (к югу от Мирного), успешно работала три года. В 1957 году американцы открыли свою станцию на Южном полюсе. Советские антарктические экспедиции открыли еще пять внутриконтинентальных станций, расположенных в самых суровых районах материка. Одна из них — Восток, лежащая в районе геомагнитного полюса и полюса холода, работает и сейчас.

Про Антарктиду можно сказать, что это единственный из материков нашей планеты, который заселен только мужчинами.

Первой женщиной, вступившей на берег ледяного континента (февраль 1935 года), была Каролина Микельсон — жена капитана норвежского танкера «Торсхавн».

В последние годы в летнее время монополия мужчин на ледяном материке нарушается: довольно часто появляются женщины — члены экипажей заходящих туда экспедиционных кораблей, стюардессы самолетов, научные сотрудники, ведущие исследования с борта экспедиционных судов, и просто туристы. Шесть женщин побывали даже на Южном полюсе.

Побывали в Антарктиде и десятки советских женщин. Среди них участница Первой советской антарктической экспедиции геолог моря М. В. Кленова, биолог В. С. Короткевич, гидрохимик М. В. Коновалова, аэролог Н. Н. Казакова и другие.

Но только один-единственный раз за все семьдесят с лишним лет, в течение которых люди зимуют в Антарктике, там зимовали женщины. Это было в 1947 году, когда в составе американской экспедиции, расположившейся на острове Стонингтон, у западного побережья Антарктического полуострова, на зиму остались жена начальника экспедиции Э. Ронне и жена начальника авиационного отдела Д. Дарлингтон.

Естественно, что пока еще ни один человек не может похвастаться тем, что он родился на ледяном континенте.

В 1974 году в Антарктиде и на антарктических островах южнее 60^0 южной широты действовало 33 научных станции 10 государств (Австралии, Аргентины, Англии, Новой Зеландии, СССР, США, Франции, Чили, ЮАР и Японии), на них зимует около 800 человек. На шести советских станциях в этом году живет и работает 224 человека, то есть более четверти всего «населения» Антарктиды.

● **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

ИСПЫТАНИЕ

Пятеро друзей решили записаться в кружок любителей логических задач. Но староста кружка предложил им вначале выдержать вступительный экзамен. «Вы будете приходить к нам каждый вечер, семь дней подряд. При этом вы должны соблюсти несколько условий. Вот они:

1. Если Андрей приходит вместе с Дмитрием, то Борис должен отсутствовать, но если Дмитрий отсутствует, то Борис должен быть, а Виктор пусть не приходит.

2. Андрей и Виктор не могут одновременно ни присутствовать, ни отсутствовать.

3. Если Дмитрий придет, то Григорий приходить не должен.

4. Если Борис отсутствует, то Дмитрий должен присутствовать, но это в том случае, если не присутствует Виктор. А если Виктор присутствует, то Дмитрий приходить не должен, а Григорий должен прийти.

5. Каждый из семи дней друзья должны приходить к старосте в разных сочетаниях».

Друзьям удалось-таки стать членами кружка любителей логических задач. А вы сумеете?

КТО КОГДА ДЕЖУРИТ

Семь друзей-дружинников дежурят в своем районе по очереди всю неделю. Каждый по одному вечеру. Андрей дежурит на следующий день после Сергея. Борис дежурит на два дня раньше, чем Григорий. Дима дежурит через два дня после того дня, который предшествует дежурству Евгения. День дежурства Федора, который приходится на четверг, находился как раз посредине между двумя днями дежурства Бориса и Сергея.

Кто в какой день дежурит?

КУРИНЫЙ ГРАФИК

У тети Даши было 8 кур, и все они неслись, но не все ежедневно. Часть кур неслась ежедневно, часть через день и остальные, через два дня.

В понедельник хозяйка достала 8 яиц, а с понедельника по субботу включительно, то есть за 6 дней, она собрала 31 яйцо.

Известно, что число кур, которые неслись через два дня, в три раза меньше суммы числа кур, которые неслись каждый день и через день.

Найти, сколько кур неслись каждый день и через два дня и в какой ближайший день тетя Даша достанет из гнезд еще 8 яиц.

ПИСЬМА О ЛИНГВИСТИКЕ

Ханс-Иоахим ГРИММ

Сегодня мы займемся словом «автомобиль». Это слово — дитя двух языков: греческого и латинского. Таких гибридов в словарях относительно немного, но все же они встречаются. У русских, например, не так давно вошло в обиход слово «телевидение», в котором соединились греческое «теле» — далеко и русское «видеть». Мы, немцы, в этом отношении скрупулезней и создали чистокровное немецкое слово «Fernsehen». (У нас одно время использовалось сходное по структуре слово «дальновидение». — Прим. ред.)

Замена греко-римского сплава, принятого в международных словообразованиях, греко-русскими или латинско-русскими гибридами дает себя знать и порождает различные непоследовательности. Например, образуя прилагательное от слова «телевидение», приходится возвращаться к латыни и говорить «телевизионный».

Но вернемся к автомобилю. «Авто» происходит от греческого «автос», что значит «сам», а «мобиль» — от латинского «mibilis», то есть «подвижный». Таким образом, слово «автомобиль» означает нечто самодвижущееся. По тому же принципу поляки составили слово «самоход», хотя они пользуются и словом «авто», удачно обходящим все грамматические ловушки.

Если разобраться, слово «автомашина» представляет собой довольно странное создание. Значение греческой основы «авто» нам уже известно. А что такое «машина»? В переводе с греческого оригинала — «искусственное устройство», «оружие». Как видите, иногда и чистокровное слово в буквальном переводе звучит несколько комично. Этот пример показывает, насколько вольно используются иногда популярные иностранные формы при построении слов в другом языке.

Приставку «авто» мы видим также в слове «автобиография». Это слово греческого происхождения можно разложить, как мозаику, и получается:

авто — сам
био — жизнь
графия — писать.

Интересен «автобус». Снова мы видим «авто». Хорошо. Но откуда же «бус»? Из латыни. «Омнибус» значит «всем, для всех». Это слово еще сохранилось в немецком языке, но употребляется также и «автобус».

Вернемся, однако, еще раз к автомобилю. Как уже сказано, «мобиль» происходит от «mobilis», а это слово — от «movere» — двигать. Суффикс «-bilis» значит, что с чем-то можно что-то сделать; значит, «mo-bilis» — то, чем можно двигать (так же как «sta-bilis» — то, что может стоять). «Мобилизовать», следовательно, — сделать что-то подвижным.

Причастие страдательного залога прошедшего времени от «movere» гласит «motus», то есть «двинут». Из этого корня образован «мот-ор», то есть двигатель. («Двигатель» — созданный русским языком, — точный эквивалент иностранного слова «мотор»; поляков заинтересовала другая сторона дела, и они создали слово «сильник», то есть «агрегат, создающий силу».)

Кроме окончания «-ор», соответствующего немецкому «-er» и славянскому «-ель» (например, Lehrer — учит-ель), к корню «мот-» можно добавить еще «-ив». Этот суффикс тоже выражает действие. Таким образом, «мотив» — движение. «Мотив» мы найдем и в «локомотиве» — слове, обе части которого имеют латинских родителей. По-латински «локо» (от слова «локус» — место) означает «с места». Итак, «локомотив» — «с места движущий».

Кроме того, окончание «-ив» встречается в словах «акт-ив» (от латинского agere — действовать) и «штатив». Между прочим, корень «шта-» или «што-» звучит одинаково и в романских, и в славянских, и в германских языках:

sta-re по-латински
сто-ять по-русски
ste-hen по-немецки.

Другой такой пример — «сидеть»:

sed-ere по-латински
сид-еть по-русски
sit-zen по-немецки.

С этим глаголом образуется слово, которое, как «автобиографию», можно разобрать на части:

pre-sid-ent по-латински
пред-сед-атель по-русски
Vor-sit-zender по-немецки.

Называя своего товарища по работе коллегой, вы не подозреваете, что двойное «л» в этом слове — результат известного в языкознании явления — ассимиляции. В латинском языке мы находим такие ее примеры:

ex + fectus — эффект
ad + similatio — ассимиляция
con-lega — коллега.

Или в итальянском:

scrip + to — scritto (написано)
ab + soluto — assoluto (абсолютно).

В присущем всем романским языкам стремлении к гармонии и красоте ассимиляция ликвидирует здесь возникающую из-за столкновения двух согласных «ухабистость».

После этого отступления вернемся к «коллеге». Это слово складывается из предлога «con» — «вместе с» и корня «leg» от «legere» — читать. Итак, коллега — это тот, который с кем-то читает.

Причастие страдательного залога прошедшего времени от «legere» — «lectus», отсюда мы получили «лекции», то есть «чтения» и «лектора», что значит в дословном переводе «читатель» (к чему его функция часто сводится, когда он слишком много пользуется бумажками).

Окончание. Начало см. в № 12, 1974 г.



ИЗ ИСТОРИИ БРЮЧНОГО КОСТЮМА

Пьер заметил, что ей очень к лицу такой костюм, причем он вовсе не желал сказать комплимент, а просто высказал свое наблюдение.

— О, я не в счет!..— возразила она.— Ведь я не из хорошеньких, я здоровая, вот и все... Но вы поймите только! Женщинам предоставляется исключительный случай одеться поудобнее; они могут лететь как птицы, освободить ноги, которые у них вечно связаны,— и вдруг они отказываются! Они воображают, что им больше идут короткие, как у школьниц, юбки, но они ошибаются!

Эмиль Золя, «Париж».

Итак, прочитав эти строки из романа, написанного в 1898 году, можно убедиться, что брючный костюм гораздо старше, чем думают многие.

Более 130 лет тому назад небольшая группа женщин американского высшего общества появилась на улицах одного города в брюках, чем вызвала массу кривотолков у зевак. Произошло это в 1840 году, когда мисс Дженкс, в том же году ставшая миссис Блумер, создала непривычный костюм для женщин, состоявший из широкополой шляпы с пером, короткого жакета и мешковатых брюк. Это событие и стало началом долгой и весьма противоречивой истории брючного костюма в Новом и Старом Свете.

Амелия Блумер была не просто экспериментатором в области моды. Она была одним из вожаков движения женщин США за обновление моды. Начала она, правда, не с брюк: сначала Амелия пыталась добиться запрещения корсета, который, по ее мнению, был настоящим орудием пытки.

В борьбе с корсетом ей не повезло. Женщины не пошли ей навстречу и отвергли ее предложение. Неудача нисколько не разочаровала Амелию. Она с не меньшей энергией предприняла новую попытку освободить женщин, на сей раз — от множества нижних юбок. Громоздкая, сковывающая движения одежда привела ее к мысли, что все эти юбки можно заменить длинными широкими брюками. Так и родился костюм, вскоре прозванный по имени его создательницы «блумером».



«Блумер».



Дамский костюм для велосипедных прогулок, конец прошлого века.

Противники этой идеи ответили на предложение Амелии Блумер резкой, но неубедительной критикой. Все возражения сводились к одному аргументу: женщине, мол, неприлично показывать свои ноги, даже если они в брюках. Все же, невзирая на нападки, небольшая группа женщин реализовала смелую для того времени идею и стала носить брючный костюм.

Однако, несмотря на поддержку энтузиастов, новая мода в США не привилась. «Блумеры» нашли здесь применение лишь как костюмы для спортивных занятий.

В середине девяностых годов, во время «велосипедного бума» некоторое распространение «блумеры» получили в Англии. Однако, несмотря на усилия Амелии Блумер, английские леди чаще предпочитали кататься на велосипеде в юбке.

Заключая, следует сказать, что Амелию Блумер нельзя считать изобретателем брючного костюма. «Блумер» — лишь эпизод в его многовековой истории. Различные варианты брючного костюма издавна носят женщины многих стран Востока.

В недавно вышедшей книге Анны Ахматовой, в ее рассказе о Париже 1910-х годов, упоминается, что уже тогда среди женщин было модно носить брюки.

К. МАССАЕВ.

ОТ РАЗМЫШЛЕНИЯ—К ЛЕЧЕНИЮ

Давно известно, что серьезное научное исследование, ищущее ответ на тот или иной конкретный вопрос, неизбежно порождает массу новых нерешенных проблем. Усилия, прилагаемые учеными для решения какой-либо крупной проблемы, нередко направляют их мысль по новым каналам и вызывают интерес к новым вопросам — часто благодаря случайным или почти случайным ассоциациям. Исследование умственных способностей обезьян-резусов привело к изучению ненормальностей в их поведении и поискам способов их излечения.

Г. ХАРЛОУ, М. ХАРЛОУ, С. СУОМИ.

ЗАМЕНИТЕЛИ МАТЕРЕЙ

На протяжении сорока лет существования лаборатории приматов (университет штата Висконсин) мы неотступно осуществляли программу, направленную на исследование способностей обезьян-резусов к научению. Однако для многих наших работ исследование научения стало лишь исходным пунктом. Но расскажем обо всем по порядку.

Чтобы выяснить, как с возрастом развиваются способности обезьян к научению, в первую очередь необходимо было иметь большое количество подопытных животных всех возрастов. Мы разработали программу массового разведения обезьян и создали условия для воспитания детенышей в лаборатории сразу от рождения. Чтобы взрослые обезьяны не мешали нашим опытам с малышами и не служили источником заразных заболеваний, мы отнимали детенышей от матери через несколько часов после рождения и держали их в индивидуальных клетках, где уход и пищу они получали из рук человека. Вместо одеял малышам были даны пеленки.

И здесь мы заметили, что обезьянки так сильно привязывались к этим пеленкам, прижимали их к себе, что трудно порой было понять, где кончается пеленка и начинается детеныш. А когда пеленки забирали из клеток для стирки, обезьянки проявляли сильнейшее беспокойство.

Но лишь через несколько лет мы наконец поняли истинное значение пеленки для детеныша.

Многие полезные идеи рождаются, как известно, в полете фантазии; идея же создания заменителя матери возникла во время полета на реактивном лайнере. Тряпочная мать родилась в 1957 году в утробе самолета: один из авторов этой статьи (Г. Ф. Харлоу) повернулся, чтобы посмотреть в иллюминатор, увидел пустое соседнее кресло и вдруг понял, что именно такой мягкой и ворсистой, как это комфортабельное кресло, и должна быть искусственная мать. Тут же в самолете появился набросок проекта будущих исследований, за осуществление которых вскоре и принялись все три автора.

Что играет наиболее важную роль в возникновении у новорожденного любви к матери — ощущение комфорта, вызываемое прикосновением к ее телу, удовольствие от сосания или чувство насыщения?

Это была первая теоретическая задача, которую предстояло нам решить с помощью искусственной матери. И мы ее решили, фактически развенчав теорию унаследованного влечения. Опыты с ныне знаменитыми тряпочными и проволочными матерями неопровержимо доказали, что чувство комфорта, возникающее у детеныша при прикосновении к матери, и есть тот главный фактор, та главная побудительная сила, которая призывает его к ней. К тому времени как фотографии маленькой обезьянки, доверчиво прижимающейся к мягкой искусственной матери, обошли весь мир, крах теории, объясняющей развитие общественных привязанностей молодого животного постепенным ослаблением врожденного влечения к матери, стал очевиден. Поистине не молоком единым жив младенец!

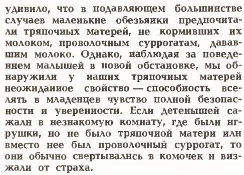
Поскольку мы уже знали, как привязывается детеныш к пеленке, нас ничуть не

Детеныш обезьяны, кутающийся в пеленку.





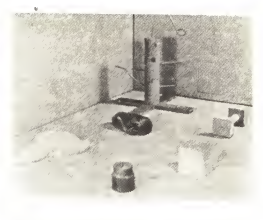
Эта фотография маленькой обезьянки, прижавшейся к тряпичной маме, обошла в свое время весь мир.



удивило, что в подавляющем большинстве случаев маленькие обезьянки предпочитали тряпичных матерей, не кормивших их молоком, проволочным суррогатам, дававшим молоко. Однако, наблюдая за поведением малышей в новой обстановке, мы обнаружили у наших тряпичных матерей неожиданное свойство — способность вселять в младенцев чувство полной безопасности и уверенности. Если детенышей сажали в незнакомую комнату, где были игрушки, но не было тряпичной матери или вместо нее был проволочный суррогат, то они обычно свертывались в комочек и визжали от страха.

Но стоило внести туда же тряпичную мать, как малыш поспешно ковылял к ней и вцеплялся в нее изо всех сил. Как только страх его проходил, малыш начинал обследовать окружающую обстановку, время от времени возвращаясь к своей неживой матери, чтобы потрогать или крепко обнять ее и тем ослабить свое чувство страха или неуверенности *.

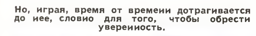
Впоследствии мы имели возможность вновь и вновь убедиться в той очевидной истине, что любой сколько-нибудь важный акт поведения животного определяется не одним, а несколькими факторами. Чтобы проиллюстрировать эту аксиому, мы создали несколько образцов искусственных матерей, различающихся по форме и действию. И они позволили нам обнаружить, что возникновению привязанности детеныша к матери, помимо чувства комфорта, создаваемого физическим контактом, заметным образом способствуют еще и многие другие свойства матери. Используя «кормящих» и «некормящих» тряпичных матерей, мы смогли показать, что кормление — существенный для младенца фактор.



Отчаяние детеныша, не нашедшего в привычном месте искусственной матери.



В присутствии искусственной матери обезьянка чувствует себя в полной безопасности.



Но, играя, время от времени дотрагивается до нее, словно для того, чтобы обрести уверенность.



* См. «Наука и жизнь» № 7, 1963 г. и № 5, 1971 г.

● ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

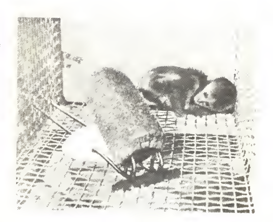
на протяжении первых 90 дней его жизни. Таким образом, с помощью этого простого исследования мы узнали то, что в течение многих веков было известно всем, кроме физиологов. Далее, используя укачивающих и неукачивающих искусственных мам, мы установили, что малыши примерно до 160 дней жизни предпочитают укачивание. Исследовалось также значение разных видов покрытия поверхности «тела» искусственной матери, и были получены результаты, которых следовало ожидать: шелк и сатин, быть может, кажутся привлекательными для взрослых, но они не согревают душу младенца так, как греет махровая ткань.

Удивительные данные о роли температуры матери были получены в опытах С. Дж. Суоми, сконструировавшего тряпочную мать, в «жилах» которой текла холодная, как лед, вода. Новорожденные малыши пробовали дотрагиваться до этой холодной тряпочной фигуры, но тут же убегали в дальний угол клетки и никогда больше к матери не приближались.

Мы сравнили наших самодельных матерей с настоящими и пришли к выводу, что, разумеется, настоящие матери лучше. Тряпочная мать может снабжать детеныша молоком, но не из такой удобной посуды, как живая. Настоящая мать не дает малышу сосать после того, как он насытился, тогда как никакая искусственная мать не может остановить бесполезное сосание. Настоящая мать приучает детеныша помещать фекалии в одно место, а не размазывать их повсюду. Настоящая мать учит своего младенца понимать жесты и голосовые сигналы других обезьян. Настоящая мать подвижна и реагирует на все нужды младенца и на его поведение, а суррогатная может лишь пассивно все принимать.

Позднее мать играет активную роль в отторжении младенца от себя, от своего тела, и это наталкивает его, может быть, непреднамеренно, на обследование окружающей живой и неодушевленной среды. Наконец (и это особенно важно для развития будущей способности к общению со сверстниками), настоящая мать с гораздо большим успехом, чем тряпочный суррогат, может регулировать первые младенческие игры — важнейшую деятельность, ведущую к успешному развитию чувства любви к сверстникам...

Мы бы так без конца и занимались искусственными матерями, если бы не замечание, которое старший из авторов дважды в течение одного месяца услышал из уст совершенно разных людей — выдающегося психолога и выдающегося психиатра. Оба они сказали: «Слушай, Гарри, ты, пожалуй, войдешь в историю психологии как отец искусственной матери!» Это было уже слишком! В отчаянной попытке избежать этой участи мы устремились в новую сферу исследования, которой суждено было в дальнейшем распасться на две обширные, четко разграниченные области — природа нормальной, естественной любви у макак-резусов и экспериментальное вызывание психозов.



Холодная искусственная мать пугает детеныша.

ЕСТЕСТВЕННАЯ ПРИРОДА ЛЮБВИ

Нормальная и естественная любовь у макак-резусов развивается путем последовательной смены и взаимодействия пяти главных видов, или «систем», любви, к которым относятся: материнская любовь, любовь младенца к матери, любовь к сверстникам, которую другим психологам и психоаналитикам еще предстоит когда-нибудь открыть, гетеросексуальная любовь, то есть любовь к особи другого пола, и отцовская любовь.

Существование материнской любви всегда было очевидным. Мы уже упомянули социальные функции материнской любви. Исключительно важная, фундаментальная ее функция — это направлять игру малышей так, чтобы они успешно играли вместе, а не порознь. Материнская любовь оказывается важным этапом в развитии любви к сверстникам и ровесникам.

Факторы, лежащие в основе любви младенца к матери, мы перечислили при описании опытов с искусственными матерями.

Мы считаем, что более важным видом любви, фактически самым важным с точки зрения ее роли на протяжении всей жизни животного, является любовь к сверстникам, которая возникает на основе любопытства и исследовательской деятельности и развивается затем в процессе разного рода игр. Общение со сверстниками способствует возникновению привязанности к товарищам, развитию основных социальных ролей, торможению агрессивности и созреванию полового чувства.

Следующая система любви у приматов — гетеросексуальная любовь. Этот вид любви развивается из любви к сверстникам — подобно тому, как любовь к сверстникам развивается из любви материнской.

У разных семейств животных гетеросексуальная любовь различается по форме и функциям. Гетеросексуальная любовь у крыс и у приматов развивается по-разному. Если это крыса, ее половая жизнь определяется эндокринной системой и будет протекать успешно. Но если перед вами обезьяна — низшая или человекообразная —

и если ее половая жизнь определяется только гормонами, то ее ожидает печальное будущее. Половая жизнь у приматов без предшествующей и сопровождающей ее любви искажается и нарушается.

Рассмотрев соотношение врожденного и приобретенного в материнской, младенческой, товарищеской и гетеросексуальной любви, мы должны были обратиться к отцовской любви. Изучив любовь у обезьян настолько, насколько это позволяли наши приборы и приспособления, я понял, что мы ничего не узнали об отцовской любви и что ее невозможно проанализировать в условиях лаборатории. Надо было что-то придумать.

Месяц спустя Маргарет Харлоу принесла мне расчет эксперимента по изучению отцовской любви в лаборатории и проект необходимого переоборудования помещений. После сравнительно небольшой перестройки чердака над нашей лабораторией анализ отцовской любви начался.

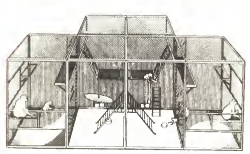
СЕМЕЙНОЕ «ОБЩЕЖИТИЕ»

Помещение для семейного «общежития» представляет собой перестроенный, перепланированный и увеличенный в размерах манеж, в котором четыре пары самцов и самок макак живут со своими отпрысками в условиях моногамии. Помещение устроено так, что каждый самец имеет физический доступ только к своей самке, а коммуникативный доступ — ко всем остальным.

Самое же главное — это то, что каждый младенец имеет здесь доступ к каждому взрослому самцу, и, может быть, вследствие любопытства и хитрости всех малышей большинство отцов «общежития» охотно откликались на их попытки к общению. Наконец, помещение это дает неограниченные возможности для того, чтобы изучать взаимодействие сверстников и образование дружеских отношений у детенышей одного и того же или разных возрастов.

Создание семейного «общежития» позволило нам узнать много нового относительно отцовской любви. Отцы в таких совместно проживающих семьях не позволяют матерям — своим сожительницам и соседкам — обижать или покидать младенца и служат как связующая сила, охраняющая группу от врагов, в первую очередь экспериментаторов. Кроме того, отцы благодаря какому-то эволюционному механизму, который нам пока еще не ясен, проявляют привязанность в равной степени ко всем малышам. Многие отцы играют с ними гораздо больше, чем матери. Отцы игнорируют проявление агрессии со стороны младенцев и подростков, они позволяют им щипать себя, кусать, тянуть за хвост и за уши. Чего, кстати, они никогда не позволили бы более старшим или взрослым обезьянам — ни самцам, ни самкам.

Так устроено семейное «общежитие».



До подросткового возраста самцы в отличие от самок мало интересуются новорожденными младенцами, пока те не умеют играть (за исключением своих собственных братьев и сестер). Однако в более старшем возрасте у самцов-подростков появляются первые признаки отцовского поведения: малышей, попадающихся им на пути, они переносят на другое место, укачивают и защищают. Возможно, подобному нежному обращению старших детенышей с младшими и возникновению у них привычки защищать малышей вообще способствуют зоркие взгляды взрослых обезьян и готовые сорваться с их уст угрозы.

Нам предстоит узнать еще многое о том, что лежит в основе развития отцовского поведения.

Появление в семьях второго и третьего младенца выявило интересные стороны материнской любви и взаимодействия между детенышами одной и той же семьи. Мы предполагали, что появление нового младенца ускорит развитие давно уже зреющих механизмов отлучения старшего детеныша от матери и что любовь к новорожденному быстро вытеснит из материнского сердца любовь к старшему отпрыску. И действительно, сразу же после родов отношение матери к старшему детенышу становилось отрицательным. Она не позволяла к себе приближаться, не давала дотрагиваться до сосков и беспрерывно укачивала новорожденного. Но рано или поздно все матери изменяли это отношение и снова подпускали к себе своего старшего: у одних матерей это происходило через восемь часов после родов, у других — через несколько дней. В большинстве случаев отвергнутый детеныш проводил ночь или две отдельно от матери, часто со своим отцом. Но одна малышка сумела добиться физического контакта с матерью в первый же вечер. Она настойчиво лезла к матери, скулила и визжала до тех пор, пока та не подпустила ее к себе.

К нашему удивлению, изгнанные детеныши не проявляли открыто признаков ревности к новым членам семьи, возможно, из страха перед матерью; правда, один юнец дразнил свою сестренку каждый раз, когда мать смотрела в другую сторону. Все отвергнутые малыши проявляли сильное беспокойство в этой драматической для них ситуации отверженности и отчаяния, а старшие детеныши часами предпринимали попытки прикоснуться к телу матери — бодрствующей или спящей — с тем, чтобы восстановить реальный или символический комфорт.

В отчаянии, если их попытки не удавались, некоторые из детенышей заходили в соседние жилые камеры и пытались приблизиться к чужим матерям, которые обычно допускали их присутствие в камере, но отказывали им в физическом контакте. Другие детеныши искали близости и контакта со своими отцами.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ВЫЗЫВАЕМЫЕ ПСИХОЗЫ

На протяжении многих лет ученые, занимающиеся исследованием поведения, предпринимали попытки вызвать у животных психопатологические нарушения поведения с помощью различных экспериментальных манипуляций. Однако серьезных успехов эти попытки не имели. Г. Ф. Харлоу высказал предположение, что нужного эффекта, вероятно, можно добиться в ситуации, когда мать отгоняет от себя детеныша. Для проверки этого предположения были созданы четыре образца «злых» искусственных матерей. Каждый из них был рассчитан на то, чтобы отталкивать цепляющегося за него детеныша, но каждый достигал этой цели своим способом. Одна мать сдувала детенышей сжатым воздухом, другая стряхивала младенца со своей груди, третья подбрасывала его в воздух с помощью находившейся внутри нее катапульты, а у четвертой под поверхностью «живота» были спрятаны латунные колючки, которые при необходимости могли выступать наружу.

Однако эти «злые» матери вызывали у детенышей только временное эмоциональное расстройство. Когда искусственная мать отгоняла детеныша, он начинал кричать, но как только мать переставала быть агрессивной, он сразу же к ней возвращался.

Кататоническая поза детеныша, содержащегося в условиях частичной изоляции.



Теперь-то это кажется очевидным: к чему же еще мог прижаться перепуганный, ищущий физического контакта малыш? Единственными, кто испытывал от этих экспериментов длительное нервное расстройство, были сами экспериментаторы. Только много позже мы узнали, что существуют матери, гораздо более жестокие, чем эти, но об этом позже.

В разгар этих обреченных на неудачу попыток мы вдруг обнаружили, что у нас уже есть десятки ненормальных обезьян. В течение ряда лет мы тщательно изучали влияние среды, окружающей обезьянку в раннем возрасте, на ее способности к научению в будущем. С этой целью мы каждый раз использовали группу обезьян, выращенных в нормальных условиях, и группу социально изолированных обезьян.

После того, как опыты по изучению интеллектуальных способностей группы обезьян, выросших в изоляции, закончились, этих животных, достигших физической зрелости, передали в стадо производителей. Их разделили на пары — самца с самкой — и расселили по большим клеткам. И вот тут-то мы заметили, что с ними творится что-то неладное. У нас были все основания ожидать, что эти здоровые, хорошо развитые животные дадут здоровое потомство. Но проходили недели, месяцы, а эти животные не спаривались, и никаких надежд на появление потомства не было.

Летом мы поселили часть из них на свободном обезьяньем островке в зоопарке города Мэдисон в надежде, что там их поведение изменится. Кое-какие результаты эта групповая психотерапия дала. Животные стали объединяться в небольшие группы, чистить друг друга, но нормальное половое поведение у них по-прежнему не появлялось. Считая, что многоопытный самец из стада производителей сможет наконец покорить этих строптивых самок, мы выпустили на остров одного из таких самцов. Он легко отстранил всех претендентов на лидерство и сразу же стал на острове вожаком. Но самки по-прежнему не беременели. И тогда мы поняли, что вырастили стадо обезьян ненормальных в половом отношении.

Это было началом систематического изучения влияний условий воспитания на половое и социальное развитие обезьян.

Одной из причин появления ненормальностей в поведении было, как мы уже установили, содержание детенышей, начиная от рождения, в пустых проволочных клетках, без товарищей. Они могли видеть и слышать друг друга, но не имели физического контакта. Позднее мы назвали это «частичной социальной изоляцией». В этих условиях животные становились апатичными и безразличными к внешним раздражителям, они подолгу могли сидеть, обхватив себя лапами и раскачиваясь из стороны в сторону. У одних появлялись какие-то стереотипные движения, а у других — чрезвычайно странное поведение. Например, животное могло подолгу сидеть возле решетки, бесцельно уставившись в пространство. Время от времени одна из его пе-

редних лап медленно поднималась вверх, как бы не связанная с телом, а кисть и пальцы крепко сжимались — картина, удивительно похожая на состояние «восковой гибкости», наблюдающееся иногда у людей, страдающих кататонической шизофренией. Вдруг обезьяна замечала поднятую лапу, в страхе отскакивала в сторону, а затем набрасывалась на этот угрожающий предмет.

К сожалению, мы ничего не знаем о том, какие силы заставляют одних изолированных обезьян впадать в апатию, а других многократно проявлять странные формы поведения.

Так почему же частичная социальная изоляция, которая кажется сравнительно мягким видом воздействия, столь разрушительно сказывается на поведении животного? Обезьянка, воспитывающаяся при частичной социальной изоляции, не знает материнской любви и не может поэтому любить свою мать. Поскольку она живет в клетке, у нее не может возникнуть чувство привязанности к сверстникам, которое развивается у нормальных обезьян в результате физического общения с другими молодыми обезьянами. И, наконец, половое чувство в условиях пустой проволочной клетки не появляется.

Если только лишение физического доступа к другим обезьянам вызывает столь тяжелые психопатологические последствия, то можно было представить себе, к каким серьезным расстройствам приведет полная изоляция животного. Последующие исследования подтвердили это.

Эксперимент проводили следующим образом. Обезьяна, начиная с самого рождения, не могла видеть других животных, не видела она и человека. Единственным исключением были руки экспериментатора, который в первые пятнадцать дней жизни помогал новорожденному кормиться. В дальнейшем экспериментатор лишь наблюдал за детенышем через окошко. Способность воспитывающейся в изоляции обезьяны к научению можно было измерять с помощью специальных датчиков.

Обезьяны, проведшие в полной изоляции 3 месяца со дня рождения и выпущенные после этого в «большой мир», испытывали на первых порах сильнейшее эмоциональное расстройство. И все же эти обезьяны довольно быстро приспосабливались к обществу сверстников, и уже через месяц их поведение не отличалось от нормального.

Но вот обезьяны, пробывшие в полной изоляции от рождения до 6 месяцев и выпущенные к сверстникам, уже не могли оправиться от тяжелых последствий изоляции до конца своей жизни. Почти все время они сидели, сжавшись в комок, обхватив себя руками и раскачиваясь, полностью уйдя в себя. За восемь последующих месяцев они так и не смогли войти в контакт со своими нормальными ровесниками. Лишь очень немногие иногда проявляли интерес друг к другу и даже вступали в игру между собой, показывая тем самым некоторые симптомы выздоровления.

Затем этих же обезьян содержали в условиях частичной изоляции еще около трех лет. Проведенное после этого обследование показало, что поведение обезьян не только не обогатилось, но стало еще более ограниченным по своим формам. Их попытки к общению с другими обезьянами были очень робкими, а попытки полового сближения — неудачными.

Из всех видов социального поведения зрелыми были у них, по-видимому, лишь страх и агрессивность, причем и то и другое они проявляли совершенно не к месту и импульсивно. Например, шестимесячные обезьяны, перенесшие изоляцию, нападали на младенцев (акт, который никогда не позволила бы себе нормальная обезьяна), причем перед нападением или после него они замирали в страхе, если к ним приближались детеныши вдвое меньше по размеру, чем они. Однажды несколько подвергавшихся ранее изоляции обезьян совершили поступок, равносильный самоубийству: они напали на очень крупных взрослых самцов — глупость, на которую не отважилась бы ни одна обезьяна, нормальная в социальном отношении.

Двенадцатимесячная полная социальная изоляция оказывала на поведение обезьян еще более сильное воздействие. У таких животных полностью отсутствовала какая-либо исследовательская деятельность и даже простая игра. Раздираемые страхом и беспокойством, эти обезьяны не проявляли даже агрессивности. Одиноко сидели они в углу или у стенки игровой комнаты, сжавшись в комочек. Через десять недель этот эксперимент пришлось прекратить, так как нормальные животные буквально разрывали обезьян, перенесших двенадцатимесячную изоляцию, на части, а те не делали никаких попыток защититься.

Обезьян этих мы продолжали держать в лаборатории еще много лет, но они ни разу так и не проявили никаких признаков социальной приспособленности. В одном из опытов, проводившихся три года спустя, мы проверяли их способность воспринимать и издавать сигналы, служащие для общения. В этом смысле они оказались прекрасной контрольной группой, так как были начисто лишены каких бы то ни было элементов социальной коммуникации.

Обезьяна, перенесшая изоляцию, в страхе замирает при приближении даже младших обезьян.





«Безмамная мама» не обращает на своего детеныша никакого внимания.

Многие из наших самок, воспитывавшихся в изоляции, были впоследствии с помощью разного рода ухищрений оплодотворены.

Очень скоро мы обнаружили, что нами создан новый вид животного, который получил у нас название «безмамной мамы». Такая обезьяна-мать, выросшая без матери и никогда прежде не знавшая ни материнской, ни какой-либо иной любви, и сама не испытывала любви к своим детям. Многие подобные матери-обезьяны не обращали на своих детенышей никакого внимания, но были и такие, которые обращались с ними необычайно жестоко — придавливали малыша лицом к полу, откусывали у него пальцы и кисти, а одна из них даже вложила голову младенца себе в рот и раскусила ее, как орех. Обдумывая в свое время конструкцию наших «злых» искусственных матерей, мы и догадываться не могли о тех жестокостях, которые показали нам впоследствии матери настоящие.

Ненормальности в поведении, вызываемые содержанием животного в изоляции, были открыты в основном благодаря случаю. В отличие от этого понимание причин другой формы психического расстройства обезьян — депрессивного поведения — пришло к нам благодаря любви. Изучая материнскую и младенческую любовь, мы провели эксперименты, в которых детеныши воспитывали вместе с матерями и сверстниками, а затем разлучали с матерями на несколько недель. Это вызывало у детенышей сильную реакцию.

Сперва они выражали свой протест криками и бурным поведением, но вскоре впадали в депрессию, уединялись и становились вялыми. Нормальное общение между малышами ослаблялось или исчезало совсем, в частности полностью прекращались игры — наиболее сложный вид общественного поведения молодых обезьян. После того, как детенышей возвращали матерям, они проводили в общении с ними больше времени, чем до разлуки, наглядно демонстрируя необычайную силу привязанности, возникающей между матерью и младенцем, исчезали и ненормальности поведения.

Затем один из авторов данной статьи, С. Дж. Суоми, стал воспитывать детенышей не с матерью, а друг с другом. Когда в трехмесячном возрасте этих детенышей разлучали, они выдавали ту же реакцию протеста-отчаяния, которая проявилась у детенышей обезьян, разлученных с матерью. В отличие от прежней методики сверстники разлучались не один раз, а многократно. На протяжении шести месяцев малышей разлучали двадцать раз — каждый раз на четыре дня. И каждый раз детеныши бурно протестовали, а потом впадали в отчаяние; встречаясь же, они всегда крепко прижимались друг к другу.

Неожиданным и удивительным результатом этих опытов оказалась сильная задержка в развитии у всех обезьян, подвергавшихся многократному разлучению. Их поведение в возрасте девяти месяцев было столь же инфантильным, как и до первого разлучения, то есть в три месяца. Казалось, экспериментатор остановил биологический календарь развития исследуемых животных. Такие свойственные новорожденным формы поведения, как сосание пальцев, чмоканье и самообхватывание, сохранялись на протяжении всего времени исследования, а сложные формы игры, которые обычно созревают в возрасте трех — шести месяцев, не проявились даже в девять месяцев. Этот результат полностью противоречил всему, что было известно о нормальном развитии у обезьян.

ПСИХОТЕРАПИЯ И ИЗЛЕЧЕНИЕ ОБЕЗЬЯН

Следующим закономерным шагом наших исследований был поиск способов излечения депрессивного состояния наших животных.

Поскольку депрессия у наших обезьян вызывалась в основном различными социальными воздействиями, то в первую очередь нас интересовала возможность лечения депрессии с помощью воздействий также социального характера.

Как уже говорилось, изолянты (животные, перенесшие изоляцию), выпущенные в клетку к сверстникам, подвергались жестоким нападениям. Естественно, что дальнейшее улучшение их психического состояния было почти невозможно. Однако мы заметили, что состояние изолянта несколько улучшалось, если какой-либо другой обезьяне удавалось вступить с ним в контакт. Даже некоторые «безмамные мамы» постепенно уступали настойчивым попыткам своих детей вступить с ними в контакт и, к нашему великому удивлению, эти самки обычно проявляли вполне нормальные материнские чувства к следующему своему детенышу. Тогда мы попробовали подсаживать изолянтов к подогреваемым искусственным матерям, и изолянты постепенно научились контактировать с безопасными для них суррогатами и значительно реже впадали в характерное для них состояние депрессии. А когда таких животных рассаживали затем в клетки по двое, у них уже

наблюдались некоторые зачатки основных видов социального взаимодействия.

Эти данные убедили нас в том, что общение, контакт с другими особями могут значительно улучшать состояние изолянтов — все зависит от того, какой вид общения будет использован. Обдумывая методику лечения обезьяньей депрессии, мы пришли к выводу, что наилучшим «лекарем» в этой ситуации была бы такая обезьяна, которая могла бы вызвать у изолянта желание допустить предлагаемый ему контакт и в то же время не представляла бы для него физической опасности. Зная особенности общественного поведения у обезьян в разные их возрасты, мы выбрали в качестве «лекарей» нормально развитых обезьянок в возрасте от трех до четырех месяцев. Такие обезьяны еще слишком малы, чтобы проявлять агрессивность, и еще сохраняют устойчивую реакцию прижимания, но уже достаточно развиты для того, чтобы постепенно переходить от простейших форм общения к сложной игре.

Поэтому мы взяли шестимесячных обезьян, находившихся от рождения в полной изоляции, и рассадили их по одной в клетки особой конструкции, которые могут служить и для жилья и для нашего исследования. В каждую клетку к ним подсадили по одной обезьянке трехмесячного возраста. Изолянт и «лекарь» были отделены друг от друга перегородкой, которая на два часа в день убиралась, что позволяло обезьянам общаться друг с другом.

Первой реакцией изолянта на приближение «лекаря» было забиться в угол, сжаться в комок и раскачиваться из стороны в сторону. Но она натолкнулась на реакцию «лекаря» следовать за изолянтом, прижаться к нему. Вскоре изолянты начинали сами прижиматься к «лекарю», а через несколько недель изолянты и «лекари» уже играли друг с другом. В течение этого времени ненормальности в поведении изолянта постепенно исчезали, а шесть месяцев спустя наступало практически полное выздоровление.

Побочным результатом этих опытов оказались интересные данные о различиях между поведением самцов и самок. Почти случайно получилось так, что все изолянты в этих опытах были самцами, а все «лекари» — самками. Давно известно, что при нормальных условиях воспитания у самцов в отличие от самок вырабатывается грубая форма игрового поведения и эти различия впервые проявляются еще до достижения животными шестимесячного возраста. Наши вылечившиеся самцы провели первые шесть месяцев своей жизни в полной социальной изоляции, а после этого находились лишь в обществе самок-«лекарей» или друг друга. Таким образом, у них не было социальной модели (взрослого самца), которая могла бы способствовать выработке у них мужских игровых навыков. Тем не менее, когда они стали играть, их манера игры носила явно мужской характер. Это лишний раз подтверждает наши, давно уже накапливавшиеся данные о том, что половые различия в характере игры определяются не подражанием, а генетикой. Одежду определяет культура, но половые железы — природа.



«Лекарь» прижимается к обезьянке, которая от рождения провела в изоляции шесть месяцев.



А через несколько недель «лекари» и изолянты уже играют вместе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, мы прошли путь от размышления до лечения — путь трудный и долгий. Приходилось преодолевать препятствия и отклоняться в сторону, но с годами мы поняли, что все это пошло лишь на пользу. Мы начали с опытов по научению, а затем перешли к исследованию любви. Нашей первой любовью был простой и мягкий заменитель матери. Теперь наша любовь — это сложное обезьянье общество, изучение которого привело нас снова к исследованию научения. Были и другие круги. В своих исследованиях психического расстройства мы начали как садисты, старающиеся довести животное до ненормального состояния. Сегодня мы врачи, стремящиеся добиться выздоровления. Завтра появятся новые проблемы, новые надежды и новые горизонты. Поскольку знание само все время меняется, то и поиск знания не кончается никогда.

Перевод с английского Л. МАЛАХОВСКОГО.

ПРОДОЛЖЕНИЕ СЛЕДУЕТ...

Нора ГАЛЬ.

Предлагаем читателям отрывки из дополнений, приготовленных автором книги «Слово живое и мертвое» для второго, расширенного издания этой книги.

Вышла книжка. В журнале «Наука и жизнь» напечатаны из нее главы *. И вот третий год приходят письма от читателей. Десятки писем. О чем-то со мной спорят, что-то советуют. Но в главном согласны все. Самые разные люди — вчерашняя школьница и заслуженный профессор-медик, геолог, инженер-строитель, пенсионер и горняк — разделяют тревогу, которой продиктована эта книжка: что же творится с нашим родным языком? Как защитить и охранить наше **слово?**

Почти в каждом письме — выписки и даже вырезки: новые образчики словесного варварства. Да и у автора за это время накопилось вдоволь новинок — печальное свидетельство того, что все до единой болезни языка, о которых говорилось в книжке, отнюдь не сходят на нет.

Штампы упрямо забивают живое, хорошее слово. Пишущие без конца сталкивают друг с другом слова, не сочетаемые по смыслу, стилю, фонетике, по национальной и социальной окраске, по чувству и настроению, калечат исконно русские народные речения и обороты.

Особенно щедро, увы, пополняет жизнь главы о том, как назойливо захлестывает нас поток иностранных слов («Куда же идет язык?»), о том, как отвыкают люди обращаться со словами, хоть немного более редкими, незатрепанными («Мертвый хватает живого»), об ошибках, вызванных недостатком культуры («Предки Адама»).

Судите сами, нужны ли эти «новинки».

КУДА ЖЕ ИДЕТ ЯЗЫК?

Годами мы слушали по радио: Гидрометцентр **сообщает**, синоптики **сообщают**. В самое последнее время они все чаще торжественно **информируют!**

В газете кто-то горячо отстаивает чистоту русского языка, а на другой полосе — беседа «за круглым столом», да не о чем-нибудь, о поэзии. И уважаемые собеседники не раз повторяют: «поэты одной **генерации**», «каждая последующая **генерация**»... Чем не угодило сим знатокам слово **поколение**, которым не брезговал Пушкин?

Зачем вводить слово **инвазия** не только в медицину (тут у него давно есть свое узкое значение), но и в теорию литературы и в более широкий обиход? Ведь это просто **вторжение, нашествие**. Зачем в газетной статье об искусстве кому-то создавать **имэдж** (вот так, без кавычек и пояснений!), почему не создать **образ?**

Обязан ли каждый читатель знать, что такое «Тен-цент», «тьютор», «инициация»? Кстати, их нет ни в одном словаре русского языка — ни в многотомном академическом, ни даже в словаре новых слов. И все же в одном переводе почтенный профессор вспоминает юность, однокашников — и... **тьютора** (почему бы не по-русски — **наставника, учителя?**). У другого переводчика в хорошем романе — **«инициация** перед путешествием», а человек просто **готовится** к путешествию, ждет его, **предвкушает**.

«У меня наступил **блэк-аут»!** И это даже не с английского, это Ст. Лем! А black out здесь значит — я **потерял сознание**, у меня **потемнело (помутилось) в глазах.**

Зачем писать, не переводя: «честный **сэрв»** (по смыслу **раб, слуга**, в других случаях — **приспешник, прихлебатель**, а то и **подхалим)?**

Зачем в повести (не в учебнике географии!) раз десять — **эстуарий**, отчего не **устье** реки, в крайнем случае — **дельта?** Все-таки обиходнее!

В уважаемой газете, которая часто выступает в защиту языка, на тех же страницах появляется: «Ни одна **«суперстар»** экрана не в состоянии больше собрать такую аудиторию, как **«шоустар»...»** Есть же у нас слово **звезда**, есть даже фестиваль «Московские звезды»! На тех же страницах бьет в глаза крупно набранный заголовок: «Последняя **суперстар** (уже без кавычек) в объективах **массмедиа**...» Что это, автор хотел пококетничать тем, как по-свойски он себя чувствует в стихии наимоднейших зарубежных словечек? Но ведь не каждый читатель обучался английскому, может, он, бедняга, в школе учил немецкий или французский...

Мало того, что без толку и меры вводят иностранные слова,— делают это еще и с **ошибками**. Уже не раз встречалось **опробированный** — очевидно, забыли или не знают, что **апробировать** значит одобрять, утверждать, и производят это слово от русской **пробы**.

Или вот в недавней интересной статье читаем: «мелодия приводит на память одни из популярных **шансонов** Сальвадоре Адамо». Почему не сказать **песню?** А уж если понадобился «французский прононс», так ведь chanson — женского рода, не **один**, а **одна!** Вот и получилась та самая смесь «французского с нижегородским...»

Обозреватель говорит с телеэкрана о нашем госте: это «один из **ведущих лидеров»** своей страны. А ведь этот обозреватель подолгу живет в той стране, говорит на ее языке и не может не знать, что **лидер** — это и есть **ведущий** (от «lead» — «вести»), а уже отсюда — руководитель и пр.

Вдвойне обидно встретить подобный оборот в хороших записках хорошего писателя: люди пили **«горьковатый биттер»**. Но bitter и есть горькое (пиво)! Так разве не лучше

* См. «Наука и жизнь» №№ 8 и 10, 1973 г.

обойтись без непереведенного названия и без этого двуязычного «масла масляного»?

Старый, многоопытный врач, профессор делится в письме своими мыслями и огорчениями. «В русском языке,— пишет он, в частности,— имеется хорошее и всем понятное слово **оживление**. Но вы ни в одной статье не увидите, скажем, выражения **оживление мнимоумерших**. (Замечу в скобках: уж, наверно, читатель медицинской статьи не спутает это оживление с привычным «оживлением в зале».) Обязательно напишут **реанимация** мнимоумерших, то есть буквально «возвращение души» (лат. anima) в тело мнимоумершего». И дальше: «Вы не найдете выражений—восстановление слуха или восстановление дыхания. Обязательно будет сказано реабилитация... В русском языке **реабилитация** означает **оправдание**, возвращение доброго имени и может относиться только к человеку. В английском rehabilitation — и оправдание человека и **восстановление** функций».

Но вот кто-то плохо знающий оба языка употребил этот термин — и подхватили, и пошло-поехало... А как было бы прекрасно, если бы каждый из нас, каждый специалист так же озабочен был судьбой нашего языка, как старый ленинградский врач, так же остерегался бы вводить в обиход излишнюю мнимоученость и казенщину, в том числе и лишнюю латынь!

МЕРТВЫЙ ХВАТАЕТ ЖИВОГО

Каждая **реакция**, **ситуация**, каждый обобщенный алгебраический значок канцелярита вытесняет из обихода с полдюжины исконных русских слов, обозначающих конкретные оттенки чувств. Это и есть оборотная сторона канцелярита: язык утрачивает краски, понемногу забываются, выпадают из обихода образные, полнозвучные, неистертые слова. Они пылятся бесполезным грузом в литературных запасниках, вдали от людского глаза, и уже не только школьник, но иной писатель, редактор слыхом не слыхал об отличном, ярком, выразительном слове и должен искать в толковом словаре его значение...

Да и отнюдь не редкие слова мы начинаем путать, искажать.

Молодежный журнал печатает весьма лихо написанный роман. Один из героев — ученый! — предостерегает летчиков: **«Не блудите в небе»**! **«Ученому»** (так же, как и автору) полезно знать русский язык хотя бы настолько, чтобы не смешивать глаголы **блудить** и **блуждать** (плутать, сбиваться с дороги),— вряд ли ученый боялся, что летчики в небе станут предаваться одному из смертных грехов, возбраняемых десятью заповедями.

В рассказе другого автора человек «сидел... **облокотив лицо** на руки, растянув щеки и глаза!» Картина престранная. И к тому же автор не чувствует, что глагол происходит от **локтя**, не отличает **облокотиться** от **опереться**. Молодой, неопытный? Но ту же странную оплошность допустил недавно один из самых искушенных наших писателей: у него некто стоял, **облокотясь задом** на стол!

В газетном очерке о большом художнике сказано: «он рано **приобрел знаменитость**». **Приобрести** можно **известность**, художник же, очевидно, **стал знаменитым**.

Грустно читать в интересных воспоминаниях, что не все гимназисты, а лишь избранные были **«обличены** правом носить... медаль». Случайная опечатка? Но дальше: **«обличили** доверием». Ручаюсь, автор прекрасно знает разницу между словами **обличать** и **облечь, облекать**. А вот не ускользнуло ли это различие от редактора и корректора? Но читателю от этого не легче...

Что такое **безответные голы?** В нашем языке и литературе не редкость **безответное чувство, безответная любовь**. И так же хорошо знаком нам **безответный человек** — забитый, пришибленный, робкий Акакий Акакиевич или Макар Девушкин. Но по всему своему звучанию и окраске никак не подходит это слово к счету, который не удалось сравнять игрокам.

«Сколько за этим напряженного труда, **растраченной** энергии!» — с искренним волнением и сочувствием говорят с экрана о победителях конкурса музыкантов. Оговорка? Или человек забыл, что **затраченная, потраченная с пользой** энергия совсем не равноценна растраченной **зря, впустую?**

Не в переводе, в оригинальном рассказе «в темноте... печально вспыхивал и гас **огонек уединенного курильщика»**. Надо думать, огонек все же не курильщика, а его папиросы, курильщик же — не **уединенный**, а **одинокий**. Уединенным может быть уголок, куда удалился человек, искавший уединения, но отнюдь не сам человек!

И опять, опять — слова не в том значении, втиснутые не к месту и не ко времени.

В газетной заметке об аварии, связанной с падением уровня воды в проливе, «сыграла **злополучную** роль перемена направления ветра». Роль ветра тут — **зловредная, зловещая, роковая**, какая угодно, а **злополучна** не роль, но корабль, попавший в беду!

Телевизионный «Клуб кинопутешествий» рассчитан на самую массовую аудиторию — и вдруг в передаче трижды (значит, не случайная обмолвка) повторяется: **«Он олицетворяет в себе...»** Докажите после этого школьнику, что это ошибка, что **олицетворять** можно только **собою**, а **в себе** — **воплощать...**

А некий герой «никогда... не **отдаст** своего **сына... за... сироту**, подобранную на паперти» — неужели переводчику не известно, что **отдавали** замуж, **выдавали** за кого-то девиц, а мужчин — **женили** на подходящих (или не очень подходящих) невестах?

В солидном журнале пишет о переводном романе серьезный автор, доктор наук. Пишет так:

«Он на редкость соответствует **нашему** национальному **стереотипу** о французе: высокий, гибкий, улыбчивый, с тонким интеллигентным лицом, в руках гитара **и кудри черные до плеч»**. Да не усомнится в моем уважении к автору и к его интересной статье. Но сказать можно: соответствует

(уж если!) нашему **стереотипному** (стандартному, устоявшемуся, привычному) **представлению** о французе. Или для вящей учености — **стереотипу француза.** А **стереотипу о** — грамотно ли это? И при чем тут незабвенный Владимир Ленский, который «кудри черные до плеч» привез отнюдь не из Франции, а «из Германии туманной»? Всегда ли кстати мы цитируем Пушкина?

А вот печатается отрывок из нового, кажется, даже незаконченного романа: герою предстоит драка, и, глядя на противника, он «**стиснул скулы,** переступил с ноги на ногу...» Но, позвольте, в такой обстановке и в таком настроении можно **стиснуть** если не **кулаки,** то **зубы, челюсти** (и тогда обтянутся, резче выступят скулы). А **стиснуть скулы** — это как?

В том же отрывке на героя **смотрит** другой: «перенес тяжесть тела с одной ноги на другую, поставив локти на теплый металл трактора, **удобно устроил на ладонях ненавидящие глаза...»** У автора вышло совсем не то, чего он хотел: **глаза на ладонях** — значит, ладонями закрыты, но тогда как же **смотреть** и видеть?

В первом издании этой книжки только как смешное недоразумение приведен случай, когда **ревностно** писали вместо **ревниво.** Но и эта путаница встречается все чаще, даже в газетах, а значит, внедряется в сознание массового читателя. Так и печатают, что к чьим-то спортивным успехам люди относятся по-разному, но «наши соперники — очень **ревностно**».

Пишут: «Душа **разрешается** от тела», забыв и уже не понимая, что **разрешается** женщина от бремени, душа же от тела **отрешается.**

В Москве выставлен портрет кисти Леонардо да Винчи. Это подлинный праздник культуры, и к нему приобщает молодых читателей газетный очерк. А в нем: «Разве не современно своей пытливостью, **искательством,** ясным умом лицо Дамы с горностаем...»

Помилуйте, да разве **искательство** то же, что **пытливость, искания, поиски, ищущий ум?** Искательство — отнюдь не свойство прекрасной женщины Возрождения, которую обессмертил Леонардо, это «добродетель» нашего льстеца и подхалима Молчалина. Право же, непростительно путать столь разные слова и понятия!

Известный писатель пишет, а в журнале не смутясь печатают, что женщина сидит не **в головах** у покойника (вспомните Блока: «что ты стоишь три ночи **в головах...»**) — она сидит **в голове!** Нет уж, простите, **сидеть или засесть в голове** может только неотвязная **мысль.** Впрочем, очень возможно, что и тут, как с **обличениями** доверием, грешен корректор. Но ведь это тоже знак, что мы забываем и обедняем язык!

«ПРЕДКИ АДАМА»

Простая истина: всякому пишущему человеку нужна толика культуры.

В переводе с сербскохорватского некая дама встретилась с красивым мальчиком — ей «показалось, что перед нею стоит **Габриэль** в красной тунике, обшитой золотой бахромой; он принес ей радостную весть, он держит сердце на ладони, льняные локоны его блестят, а во взоре — безбрежная солнечная ясность...» Все это весьма пышно и роскошно, и не сразу разберешься, что же это за Габриэль в красной тунике. А ведь намек достаточно ясен: юноша показался нашей даме **архангелом Гавриилом,** который приносит не просто **радостную,** а **благую весть,** и вся картина должна в несколько пародийном тоне напоминать Благовещение.

Или вот в чудесном подарочном издании хорошей книги встречаем: **Иван** Креститель!

Пусть переводчики не читали библию, но неужто и в картинных галереях не бывали? Иоанна Крестителя, как и Благовещение, можно бы вспомнить, это тоже относится к нашей общей культуре и культурности.

Но перевирают вовсе не только далекую от нас библию.

«Говорят, что в небе и в земле **сокрыто больше, чем снилось философам».** Редкий сколько-нибудь начитанный человек не помнит с юности: «Есть многое на свете, друг Горацио, **что и не снилось нашим мудрецам».** Неужто переводчик не узнал давно ставшие крылатыми слова Гамлета?

А вот пушкинская крылатая строка, ее знает наизусть каждый школьник. Но... к 175-летию со дня рождения поэта объявлен по телевидению конкурс школьников-чтецов под названием: «Здравствуй, племя **молодое,** незнакомое»! «Исправили» Пушкина? «Осовременили»? Это и не безграмотность уже, а такая гладкая, тупоумная сверхграмотность, которую вернее назвать кощунством.

Когда иные редакторы и корректоры, не слыша ни ритма, ни чувства, упорно правят, скажем, **волненье** на **волнение,** спрашиваешь, может, вы Пушкину исправите: «Я помню чудное **мгновение»?** Спрашиваешь, как о невозможном, немыслимом. Но вот, оказывается, и это возможно. Опять и опять «правят» классиков, опять и опять цитируют их не к месту.

В газете печатались зарубежные репортажи, путевые заметки — о Франции, об Испании. Называется раздел **«Из дальних странствий возвратясь»!** Звучно, что и говорить. Но помнят ли в редакции, что это — начало крыловской басни **«Лжец»?** А читатели-то помнят со школьных лет! Редакция, надо полагать, не стремилась ни насмешить читателей, ни намекнуть, что корреспонденты... гм... не совсем правдивы?

В хорошей газетной статье на темы нравственные процитировано:

> Сотри случайные черты,
> И ты **увидешь — жизнь прекрасна.**

Опечатка на совести корректора, ладно. А на чьей совести **искажение** известных слов Блока? У него ведь **мир прекрасен!** И зачем тут же высокую поэзию перекладывать на бездушный язык протокола: «По-моему, Блок дает этими двумя строками

точный рецепт отношения к временн»! Как можно было преподать молодым читателям такой урок бескультурья и неуважения к нашему драгоценному наследству, к поэзии и мысли?

В разных переводах в разные годы появлялся у нас рассказ С. Моэма «Друг в беде». Название это — половина пословицы: Friend in need (по-русски — друзья познаются в беде). Но чуть ли не пятый по счету перевод озаглавлен в серьезном литературном органе: «Милый друг». И смысл переврал, и зачем тревожить тень Мопассана? Зачем скромному рассказику тягаться с давно известным романом?

В недавнем переводе с испанского человек глядит **«куда-то в бесконечную точку»**. Любопытно, что скажут о таком открытии математики?

Пусть на испытаниях **самолет** терпит **муки**, но почему **танталовы?**

А как вам понравится **«дуэль** между **шестью** спортсменками»?!

Телепередача «**Диалог** о нравственности» — участвуют... **четыре** человека! Разговор — слишком «просто»? Диалог — «ученее»? Или «красивее»? А что диалог могут вести только двое — про это забыли.

К героине рассказа (это не перевод!) подходят **пятеро** ее **напарниц!** Трое, пятеро — по-русски не может относиться к женщинам, но теперь это ошибка очень частая. А **напарница** — это та, кто работает **на пару**, то есть **вдвоем**,— как же их может быть **пять** (а с самой героиней — шесть)?

И в газете и по радио сказано, что советское киноискусство всегда было нашим **«полномочным полпредом»**. Опять пренебрежение к истинному смыслу слова и опять бескультурье — забыли, что полпред — это и значит полномочный представитель.

Телепередача. **«Внутренний интерьер»**. А **наружные интерьеры бывают?!** Intérieur и означает — **то**, что внутри.

Научно-популярная книга, массовый **тираж**. Об одном из питомцев зоопарка читаем: «огромные уши... **на** острой мордочке зверька... выглядят... — какими-то подвижными локаторами... Вернее (!) было бы сказать, не ушки фенеков **локаторы**, а **локаторы**, приборы, используемые человеком в современной технике, **это прототипы** ушей животных»!!!

Из дальнейшего ясно: автор знает, что природа все-таки изобрела звериные уши **раньше**, чем человек локаторы. А вот с «умным словом» не совладал. Оно бы тут и к месту, только — что прототип **чего?!**

Когда вот такая небрежность, полузнание, худшее, чем полное бескультурье, проникают на печатные страницы, это поистине беда.

И практика и читательские письма показывают: такие оплошности не редкость, а штампы и канцеляризмы становятся чуть ли не нормой. Тем важнее с ними воевать — каждому на своем месте.

Сердечное спасибо всем, кто мне писал. И если кто-то из них узнает здесь свою лепту, прошу принять за нее мою искреннюю благодарность.

НОВЫЕ КНИГИ

Поршнев Б. Ф **О начале человеческой историн** (Проблемы палеопсихологии). М., «Мысль», 1974. 487 с. со схем., 1 р. 90 к.

Монография крупиого советского историка посвящена проблеме, имеющей большое мнровоззреическое значение,— проблеме становления человечества. Работа построена иа широкой естественнонаучиой, философской. психологической базе и затрагивает многие стороны науки о человеке. По ряду вопросов автор предлагает свои решеиия, которые являются днскуссионными. В моиографни излагается орнгинальная теория возникноаеиия человека и человеческой речи. При этом поиятие «иачала историн» оказывается в центре больших проблем методологин историн, соотношения биологнческого и соцнальиого, социальной пснхологии.

Пикар Жак. **Глубнна 11 тысяч метров. Солнце под водой.** М., «Мысль», 1974. 399 с. с карт., 16 л. илл. (XX век: Путешествия. Открытия. Исследоввиия), 1 р. 99 к.

В книге рассказывается о созданни и погружении батискафа «Триест» в Марианскую впадину, о том, как в 1969 году подводная лодка-мезоскаф «Беи Франклии» опустилась в воду у полуострова Флорида и прошла с течением Гольфстрим 1 500 миль за трндцать дней.

А. С. Пушнин в воспоминаннях современнников. В 2-х т. Под общ. ред. В. В. Григоренко и др. М., «Художествеиная литература» (Серия литературных мемуаров). 1974. Т. 1—544 с. 1 р. 31 к. Т. 2 — 560 с. 1 р. 35 к.

Это издвиие представляет собой свод основиых мемуаров о Пушкине и является ивиболее полным из издаиий такого типа.

В статье «Пушкин в созиаиии современииков», открывающей двухтомник, литервтуровед В. Э. Вацуро пишет: «Воспомниаиия современников о Пушкие имеют одну особенность, которая обиаруживается лишь тогда, когда тексты их собрвны вместе. Тогда оказывается, что оии сами собой укладываются в четкий хронологический ряд, как бы образуя канву биогрвфии поэта: лицей, Петербург, юг, Михайловское, Москва, Кавказ, Петербург... В такой «мемуариой биографии» иет едииого голоса... Это отражеиная биография, мозаически составлеиная из рвзиого материала».

Научный аппарат издания состоит из крвтких справок о мемуаристах, где отмечены характер и основные вехи их взаимоотношений с А. С. Пушкнным и дана общая оценка мемуаров как источиика для биографии поэта, а также из историко-литературного, биографического и реальиого коммеитария к тексту.

ВЫСТАВКА «БОЛГАРИЯ—30 ЛЕТ ПО ПУТИ

Народная Республика Болгария перешагнула рубеж своего тридцатилетия.

Тридцать лет — срок небольшой для истории, но эти тридцать лет для болгар — это целая эпоха. Благодаря самоотверженному труду болгарского народа, руководимого Болгарской коммунистической партией, страна достигла за тридцать лет таких грандиозных успехов, каких не имела за всю свою тринадцативековую историю. Эти успехи неотделимы от братской бескорыстной помощи Советского Союза. И в этой связи нельзя не вспомнить пророческие слова великого сына Болгарии, пламенного коммуниста-трибуна Георгия Димитрова: «Для болгарского народа дружба с Советским Союзом так же жизненно необходима, как солнце и воздух для каждого живого существа». Жизнь подтвердила эти слова.

Выступая на массовом митинге в Софии, Леонид Ильич Брежнев говорил: «Диапазон советско-болгарского сотрудничества стал поистине безграничным. Можно без преувеличения сказать, что нет такой сферы жизни общества, где бы не отражалось братское единение наших народов».

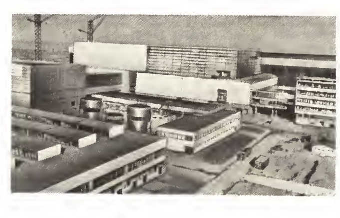
Бескорыстная помощь нашей страны позволила Народной Республике Болгарии превратиться из бедной, отсталой страны в современное социалистическое государство с высокоразвитой промышленностью и крупным механизированным сельским хозяйством.

Только в период текущей пятилетки в Болгарии с помощью Советского Союза строится около ста пятидесяти предприятий и объектов. В их числе такие грандиозные, как атомная электростанция «Козлодуй», Девненский промышленный комплекс, химический комбинат «Свилоза», ТЭЦ «Бобов дол», газопровод СССР — НРБ и другие.

За три десятилетия национальный доход Болгарии увеличился приблизительно в восемь раз, промышленная продукция — в пятьдесят раз.

Свои успехи Народная Республика Болгария демонстрировала в Москве на юбилейной выставке «Болгария — 30 лет по пути социализма», которая проходила на территории ВДНХ и занимала 24 тысячи квадратных метров.

Специальные корреспонденты журнала Н. Зыков, Ю. Фролов и фотокорреспондент В. Веселовский знакомят с некоторыми экспонатами выставки.



АЭС «КОЗЛОДУЙ»

На берегу Дуная, к востоку от города Козлодуй, создается с помощью Советского Союза первая в Болгарии АЭС — атомная электростанция — «Козлодуй». В июне прошлого года один реактор уже получил ядерное топливо, а в сентябре нынешнего года вступит в строй и второй реактор. Тогда АЭС «Козлодуй» будет иметь четыре турбины общей мощностью 880 мегаватт.

Посетители выставки могли видеть большую фотографию этой электростанции.

По соседству со станцией раскинулись поля агропромышленного комплекса. Излишки тепла и ядерной энергии здесь будут обогревать теплицы, будут использованы для обработки древесины, производства нетканого текстиля, легированного бетона, улучшенного полиэтилена и получения различных ценных химических соединений.

Все машины и оборудование, необходимые для нового строительства, прибудут из Советского Союза: реакторы будет поставлять ленинградский завод «Электросила», а турбины поступят из Харькова. Обучаться болгарские ядерные энергетики новых станций поедут на Воронежскую атомную электростанцию.

Рядом с АЭС «Козлодуй» сооружается вторая атомная станция и ведутся работы по изучению возможностей строительства третьей станции на этой же площадке.

С МАРКОЙ «БАЛКАНКАР»

Сегодня, пожалуй, нет такой страны, где бы не трудились ярко-оранжевые автопогрузчики с маркой «Балканкар». Юркие, миниатюрные перетаскивают грузы в небольших складах и трюмах кораблей, большие работают в портах и на заводах, где требуются их мощные лапы-захваты.

Двадцать лет назад в Болгарии впервые были выпущены электропогрузчики, и всего девять лет прошло со дня создания объединения «Балканкар», но за этот короткий срок Народная Республика Болгария вышла на первое место в Европе по выпуску и на первое место в мире по экспорту подъемно-транспортных машин и оборудования.



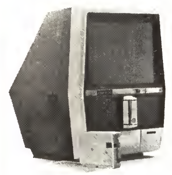


Более ста экспонатов демонстрировал на выставке «Балканкар», и в том числе такую новинку, как контейнерообрабатывающая машина «3043 СВВ».

Сорокатонная громада с четырехэтажный дом аккуратно и легко перегружает и перевозит гигантские контейнеры массой более тридцати тонн. Скорость движения с грузом — до 24 километров в час, а радиус поворота — 9,9 метра — чуть больше, чем у «Жигулей».

ТОНВИЗОР-01

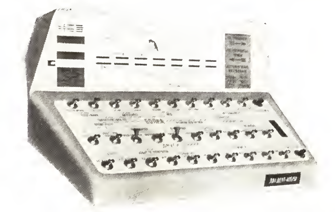
Так называется новый прибор — помощник учителя. В него заряжается компактная кассета с вось-



мимиллиметровой кинопленкой и узкой магнитной лентой. На маленький экран проецируются диапозитивы с кинопленки, а голос диктора дает необходимые пояснения. На одной из трех дорожек магнитной ленты записаны сигналы, повинуясь которым «Тонвизор» сменяет кадры на экране, так что синхронизация кадров и пояснений обеспечена. Продолжительность «урока», который может дать «Тонвизор»,— до получаса. Для прибора выпускаются кассеты с иллюстративным материалом по самым различным школьным предметам. «Тонвизор» можно использовать также в музеях и на выставках в качестве автоматического экскурсовода.

АВТОМАТ СТАВИТ ДИАГНОЗ

В одном из научно-исследовательских институтов Болгарии создан опытный образец электронного прибора для предварительной диагностики некоторых стоматологических заболеваний. Пользуясь прибором, медработник со средним медицинским образованием может поставить предварительный диагноз, определить, насколько срочно необходимо лечение, и в зависимости от этого направить больного в соответствующий кабинет. Работа с электронным диагностом несложна: надо переключателями пульта ввести в прибор наблюдающиеся симптомы и прочитать диагноз на светящемся табло.





БОЛГАРСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Экспорт электронных и электротехнических изделий из Болгарии только за 1961—1970 годы вырос более чем в три раза, и сейчас республика занимает по этому показателю первое место среди стран — членов СЭВ.

На выставке было показано 1 000 экспонатов электроники и электротехники. На наших фотоснимках — лишь три из них.

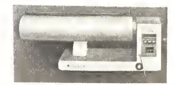
Большой интерес посетителей вызвал карманный калькулятор «Элка-101». Миниатюрный прибор массой всего 200 граммов выполняет сложение, вычитание, умножение и деление восьмизначных чисел, причем на самую трудоемкую из этих операций — деление — у него уходит лишь две десятых секунды. Его настольный собрат, оперирующий с двенадцатизначными числами — «Элка-50»,— уже поставляется в Советский Союз.

Болгария активно участвует в выпуске машин и устройств Единой системы ЭВМ, разработанной странами СЭВ. На снимке — лишь одно из этих устройств, далеко не самое сложное из выпускаемых в республике, но тем не менее необходимое для работы каждого вычислительного центра. Это устройство для подготовки данных на магнитной ленте. С его помощью оператор записывает на ленте данные для ввода в машину, проверяет уже сделанные записи, отыскивает в рулоне ленты необходимую информацию.

Объединение «Электроимпекс» предлагает линейные электродвигатели, работающие бесшумно и, как это ни странно, не содержащие движущихся деталей. Плоские плитки, показанные на снимке,— это статоры электродвигателей, а роторами служат любые металлические детали, которые нужно перемещать. Можно выложить из статоров дорожку, поставить на нее стальную тележку и перевозить грузы на складе или в цехе. Можно разместить статоры под створками раздвижных железных ворот — и ворота будут легко и бесшумно открываться.

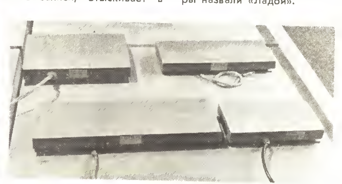
«ЛАДА» ГЛАДИТ БРЮКИ

Известно, сколько хлопот доставляет дома глажение брюк. Простое устройство не больше гладильной доски позволяет быстро и хорошо утюжить брюки: гладкий металлический цилиндр нагревается электрической



спиралью, помещенной внутри цилиндра, на него кладутся сложенные по складкам брюки и прижимаются вращающимся валиком. Протянул брюки — и все.

Это простое приспособление болгарские конструкторы назвали «Ладой».





УМНЫЕ СТАНКИ

На выставке была показана серия станков с цифровым программным управлением «Перун». На снимке один из них — модель CE 062. Всеми действиями станка управляет электронный мозг (небольшой шкаф слева), заранее получивший перфоленту с программой. Станок может обрабатывать заготовки длиной до метра и диаметром до тридцати сантиметров. Повинуясь указаниям программы, станок выбирает для работы один из 8—13 резцов, заранее закрепленных во вращающихся резцедержателях.

КОМБАЙН ДЛЯ ВИНОГРАДНИКОВ

Сбор винограда — одна из тяжелейших работ. До недавнего времени, несмотря на многочисленные попытки, существенно механизировать этот вид труда в сельском хозяйстве не удавалось. И естественно, что внимание посетителей выставки привлек образец серийного самоходного комбайна, разработанный в болгарском объединении «Агромаш» для быстрой и экономичной уборки винных сортов винограда.



Этот комбайн снимает урожай с кустов высотой до 1,8 метра при высоте гроздей над поверхностью почвы около полуметра. Скорость уборки — 4 гектара за одну рабочую смену, то есть за семь часов. Потери — не выше пяти процентов при уклоне местности в четыре градуса. Обслуживающий персонал — три человека.

Один комбайн выполняет работу 90 рабочих-сборщиков.

И ГАЗ И УГОЛЬ

Во многие населенные пункты Болгарии бытовой газ доставляется в баллонах, заправляемых на газовых заводах. Опустевший баллон не всегда удается быстро заменить, и хозяйка может оказаться перед по-



ЦИФРЫ И ФАКТЫ

На основе интеграции и разделения труда между Болгарией и СССР в Болгарии построено свыше 180 крупных промышленных объектов и до конца 1975 года будет введено в действие еще 60.

●

За тридцать лет производство электроэнергии в стране выросло в 83 раза.

●

Болгарские и советские ученые совместно разрабатывают сейчас более 400 научно - исследовательских тем.

●

Экспорт радиоприемников из Болгарии начат в 1960 году. Тогда на внешний рынок поступила партия в 420 радиоаппаратов. Сейчас ежегодно вывозится несколько десятков тысяч приемников, в том числе в Англию, ФРГ, Канаду, Алжир, Марокко, ЧССР, Польшу и многие другие страны.

●

Тридцать лет назад Болгария практически не имела собственной металлургической промышленности. На душу населения приходилось в год около 700 граммов железа отечественной выплавки. К концу 1975 года в стране будет производиться 350 килограммов черных металлов на душу населения.

●

В 1974 году в Болгарии выпущено около 970 тысяч электромоторов, 6 тысяч силовых трансформаторов, 59 тысяч двигателей внутреннего сгорания, 46 200 электронных калькуляторов, 113 тысяч телевизоров и сотни других видов машин и приборов.

тухшей плитой. Этого не произойдет, если на кухне стоит комбинированная плита для твердого топлива и газа, выпускаемая заводом «Терма». В плите рядом с обычными газовыми горелками и духовкой предусмотрена угольная топка.

ХИМЧИСТКА-АВТОМАТ

Автоматические аппараты для химической чистки одежды и других мягких домашних вещей—сегодня не новинка, но все же автоматы, которые демонстрировались на выставке, неизменно привлекали внимание посетителей. Причина в том, что эти машины имеют много программ работы. Программы зависят от того, что чистится и чем чистится — каким составом. Программы зашифрованы на специальных перфокартах. Берешь нужную перфокарту, вставляешь в считывающее устройство машины, закладываешь вещи, нажимаешь кнопку, и машина делает свое дело, а на табло в любой момент можно увидеть, какая операция идет и через сколько минут вещи будут готовы.

О «ПОМОРИНЕ» И «АЛЕНЕ-69»

Зубные пасты, в частности «Поморин», не случайно занимали видное место на стендах выставки: болгарские зубные пасты по лечебному эффекту считаются одними из лучших в мире.

Объясняется это тем, что в составе паст предельно мало абразива (порошка мела) и много натуральных биологически активных веществ, которые содержатся только в болгарских минеральных водах и растениях.

Особые климатические и почвенные условия Болгарии способствовали тому, что лекарственные растения, произрастающие в стране, отличаются высокой концентрацией алкалоидов и других веществ, применяемых в медицине.

В состав новых зубных паст «Хлородент» и «Алена-69» входят экстракты лекарственных растений, а в составе «Розодонта» есть экстракт знаменитой болгарской розы. Кроме очищающего действия, эти пасты благодаря высокому содержанию природных биологически активных веществ усиливают защитные механизмы полости рта.

ЦЕЛЕБНАЯ ПРОСТОКВАША

На стендах выставки демонстрировались банки с простоквашей. Удивляться не надо: еще в прошлом столетии замечательный русский биолог и врач Илья Ильич Мечников обратил внимание на особо целебные свойства болгарской простокваши и рекомендовал ее как обязательный продукт в рационе человека.

Следуя учению И. И. Мечникова, коллектив болгарского объединения «Фармахим» направил свои усилия на изучение лечебных возможностей особых лактобацилл («бациллус булгарикус»), которые содержатся только в болгарском кислом молоке.

Оказалось, что в болгарских лактобациллах много ценных биологически активных веществ, нормализующих микробную флору в желудочно-кишечном тракте человека. (Известно, что в результате применения тех или иных лекарств, например, антибиотиков, микробное равновесие может нарушаться, возникает кишечный дисбактериоз, своего рода лекарственная болезнь.) Вещества болгарских лактобацилл помогают также лечить вполне успешно язвенную болезнь и гастрит, устраняя боль и нейтрализуя кислоты.

На основе «бациллус булгарикус» предприятия «Фармахима» разработали весьма эффективные лечебные препараты, которые не вызывают аллергии, не оказывают каких-либо побочных действий и не имеют противопоказаний для применения. Но, как вполне серьезно замечают медики, не надо ждать, когда понадобятся эти лекарства — лучше вовремя есть простоквашу.

СВЕРХЧИСТЫЙ ВИСМУТ

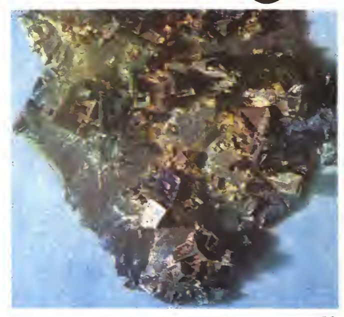
Висмут — тяжелый серебристо-розоватый металл — применяется сейчас в электронике, полупроводниковой технике, атомной энергетике (как теплоноситель в ядерных реакторах), а также для производства специальных сплавов, химикатов и медикаментов. Для всех этих областей техники и промышленности требуется висмут большой чистоты.

Болгарские специалисты разработали новый метод электролитической очистки этого металла. От неизвестных ранее он отличается простотой, большой производительностью, экономичностью. Однократная очистка технического висмута дает металл чистотой более 99,999 процента, причем затрачивается всего 130—150 киловатт-часов электроэнергии на тонну металла.

Метод награжден золотыми медалями II Международной выставки изобретений в Женеве и XXIX Международной ярмарки в Пловдиве.



На снимках: у стенда «Балканкара» (вверху); кристалл сверхчистого висмута.





1



2



3

ЧЕЛОВЕК ПРОТИВ ЛАВИНЫ

(см. стр. 123)

Здесь, у подиожия Эльбруса, в верховьях рени Баисан, иаходится база Проблемиой лаборатории снежных лавин и селей географичесиого фаиультета МГУ.

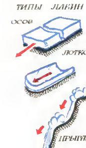
Гляциологи следят за изменеииями в толще сиега, ноторые могут привести и возиинновению лавииной опасиости (1). Высоту снежного понрова на лавиноопасном силоне измеряют с помощью лавиниого зонда (2).

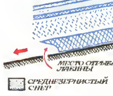
На силоие горы Чегет, хорошо известиой горнолыжиинам, сотрудиин Проблемной лаборатори установили сиегоудержи вающие щиты. Зимой гляциологи проводят нон трольные измерения дав леиия масс снега иа нон струнции щитов (6 и 3) Редная по силе «лавина столетия», сошедшая в ионце 1973 года, обрушила на веиовые сосны вблизи поселна Терсиол оноло двух миллионов иубометров снега. Учеиые проводят тщатель ное обследоваиие места катастрофы (4 и 5).

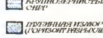

4


5

На рисунках: три основных типа лавин. Один из возможных вариантов «предлавинной» стратификации снежного покрова.








6



1. Памятник 26 бакинским комиссарам. Фрагмент мемориала. 2. Минарет XVIII в. в горах Белоканы. 3. Храм и монастырь индийских огнепоклонников в поселке Сураханы на Апшеронском полуострове. XVII—XVIII вв.



Карта-схема маршрута по Азербайджану.



ОТЕЧЕСТВО

Туристскими тропами

ВСЕГДА ТЕПЛЫЙ АЗЕРБАЙДЖАН

Азербайджан — республкна «черного и белого золота», нефти и хлопка. Вот почему на гербе республини изображены нефтяная вышка и хлопковая коробочка.

Здесь путешествовать, может быть, приятнее даже не летом, когда очень жарко и средняя месячная температура, например, июля, бывает +26° С, а зимой и весной, когда в Азербайджане достаточно тепло (средняя температура января +3° С) и на равнинах больше зелени, чем в разгар лета, и к майсним празднинам вызревают ранние сорта черешни.

Мы предлагаем маршрут путешествия по республике. Тем, нто кмеет свою автомашину, мотоцикл или велосипед, несложно добраться в любое место маршрута; пешеходы могут воспользоваться услугамк рейсового автобуса.

Начнем со столицы — города Бану и его окрестностей. Приезжающих в этом городе первым встречает ветер, что нашло отражение к в названик самой столицы: Бану — значит «удар ветра».

Бану — город нефтк (ее добычи и переработнк) и нрупнейший порт на Каспии. Древнее поселение на этом месте известно еще с VIII вена н. з. От средневековья уцелелк и реставрированы в черте города минарет мечетк Сыныннала (XI в.), Девичья башня (XII в.), уникальный архитектурный ансамбль дворца Шкрваншахов (XV в.). Вне границ древнего города, в тан называемом Большом Баиу, расположены еще десятнк краеведческих объектов: пещера на горе Степана Разина, замои XIII—XIV веков в поселке Рамака, крепость XIV века в поселке Нардаран, башкя-замок XII—XIV венов в поселке Мардаиян.

Но самое незабываемое впечатленке все же оставит тольно что полностью реставрированный к отнрытый для просмотра Атешгях — храм и монастырь XVII—XVIII столетий кидийских огнепоклонников в нынешнем поселке кефтяников Сураханы, расположенном в 20 ккломeтрах от Баку. С IV века н. э. в письменных ксточниках имелись упомкнакия о вечном огке — идущем через почву к самовоспламеняющемся газе. Местные огнепоклонникки не оставкли без вккмания это «чудо». Этому «чуду» пркдалк пoкcткe гкпнотизирующую власть индийские огнепоклонникки. Окк пришлк сюда из даленого Индостана к построили на этом месте храм и монастырь с 26 нельями. Сейчас нельи — это своеобразный музей. В одной—действующий элентроманет всего монастырсного компленса Атешгяха, в другой — собраны предметы быта. Горит вечный огонь в центре монастырсного дворкна.

Дальше, в 35 километрах от Баку, на северо-западном побережье Апшероисиого полуострова, расположен один из самых молодых городов Азербайджана — Сумгакт. Он возник в 1949 году в связк с развитием ххмической к металлургичесной промышлениостк, сейчас в нем живет более ста тысяч человек.

А сам Бану лучше всего виден с нагорной части столицы, из Центрального парна имени С. М. Ккрова, созданного в 1930-х годах. Обязательно посетите в Баку пантеон-мавзолей 26-ти банинсних номиссаров, где иад братсной могилой горит вечный огонь. Десятни музеев к памятников Баку расскажут об истории остальных городов республикк.

Знаномство с республиной начнем с юго-востона. Из Бану автомашина доставит вас в поселон Дуванный. Неподалеку возвышается гора Беюн-даш (Большой намень), на ней находится единственный в своем роде музей под отнрытым небом Азербайджана: музей насльных изображений Кобыстана. На скалах высечено более двух тысяч древних контурных рисуннов первобытного человена, изображающих людей и животных (быков, коз, собак, лошадей). Их выбивали начиная с III тысячелетия до н. з. и вплоть до наших дней.

Вблизи следующего селения Алят видна Алятсная гряда грязевых вулканов, действующих в настоящее время. Пересеная далее просторы Кура-Араксинской низменкостк, вы увидите летом засоленные и выжженные солнцем степные просторы, с осенк же и до нонца весны здесь радует глаз бескрайкяя зелень пастбищ.

Еслк свернуть с автострады каправо, то за городом Нефтечала попадешь в Кызылагачскký заповедник пернатых.

Прямо же по осковной автостраде вы въезжаете в город Ленкорань. Вонруг кего разводят субтропические культуры, занимаются овощеводством к ркcоceянкем. Посетите расположенные западнее лесные Талышсние горы, понрытые зарослями железного дерева, шелковой акацик, тиса, дзельквы, самшкта.

Из Ленкоранк по автостраде через Евлах за день езды можно попасть в город Кировабад с его мкогочисленкымк архктектурными памятнкками (рукны нрепостных стек старой Ганджк XII вена, мавзолей Имамзаде XIV века, мавзолей Низами Ганджеви и др.). Южнее города расположен Гёйгёльсний заповедник флоры к фауны Малого Кавназа, организованный на площади 7,5 тысячи гектаров, а на снлоне Муровдагского хребта — самое красивое в республине горкое озеро Гёйгёль.

От того же Евлаха дорога приведет в нрайний северо-западный город республики Белоканы. Кроме мечетк с минаретом XVIII столетия, осмотрите расположенные за северной окраиной города, в субтропическом лесу, заросшие одичавшим кнжиром, ежевкной, хурмой, яблонями и грушами руины наменной нрепость XVIII вена. Отсюда можно посетить Занатальский заповедннк, расположенный ка южных снлонах Главного Кавназского хребта. В городе Заналы, помимо нрепостимузея, обратите внимакие на большую туристскую базу (в которой, кстати, вас могут приютить, предложить обед и душ) и на гигантсний чинар, которому 700 лет.

Главные достопркмечательности города Шени — нраеведчесний музей к дворец шенинснкх ханов XVIII века, дом-музей крупнейшего азербайджанского просветителя,, основоположнина азербайджансной драматургии Мирзы Ахундова и шелновый комбинат союзного значения. Куда более впечатляет, чем Шени, Шемаха — древняя столица государства Ширваншахов с руинами крепости Гюлистан XI—XII веков, комплексом мавзолеев Едди-Гюмбез XVIII—XIX веков, Джумамечетью XVIII вена, мемориальным музеем Алекпера Сабира и крепостью Кале-к-Бургуд XV вена (18 нилометров к северу от города).

Это — путешествке на весь отпуск. Не забудьте по путк побывать на замечательных восточных базарах, богатых фрунтами к овощами, в чайханах с их ароматиым чаем.

Г. АНОХИН,
кандндат ксторичесних науи.

ЛИТЕРАТУРА:

Советский Союз. Азербайджан. М., 1971.

Азербайджанская ССР. Географгиз, М., 1957.

Атлас Азербайджаисиой ССР. М., 1963.

А. Гаджизаде. Азербайджанская ССР. Баку, 1967.

К. Гюль. Физическая география Азербайджана. Баку, 1968.

Азербайджансная ССР. Туристская схема. М., 1972.

Баку. Схематический план. М., 1972.

Закавказье. Туристская схема. М., 1974.

БУХГАЛТЕРИЯ... НА КУВШИНАХ

С детских лет мы привыкли к цифрам 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Эти цифры официально ввел Петр I в начале XVIII века. До них в ходу была архаическая древнерусская нумерация и цифры обозначались с помощью букв. Уже 150 лет ученые занимаются изучением происхождения этой системы. Читателям журнала предлагается гипотеза о том, когда восточные славяне познакомились с ней.

Доктор исторических наук Р. СИМОНОВ.

При раскопках древнерусского поселения Белая Вежа в числе прочих находок в руки археологам попал небольшой черепок — фрагмент кувшина. Возле ручки был процарапан знак наподобие латинской буквы «зн». Возможно, найденный символ — цифра. С разными целями с глубокой древности помечались цифрами предметы. Это были своеобразные «инвентарные номера» наподобие тех, что украшают в современных учреждениях мебель, или просто обозначение веса, количества товаров либо их цены. Но, может быть, этот знак служит посвящением какому-то божеству, как нередко делалось в древности, или является сокращением имени владельца, или знаком собственности, условным обозначением товара, его сорта и пр.? Предположений множество. Но где же истина?

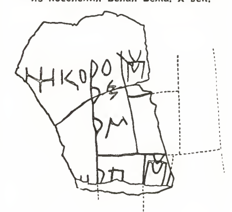
Можно полагать, что если на предмете есть словесная запись, сопровождающаяся единичным «буквенным» символом, то вероятность его цифрового назначения как будто должна возрастать. Взять хотя бы словесную запись на кувшине из Гнездовского кургана (к сожалению, ее смысл до конца не разгадан). Под этой надписью начертан аналогичный знак, напоминающий латинское «зн». В литературе, посвященной гнездовской надписи, об этом символе ничего определенного не говорится. Лишь ученому, обнаружившему этот уникальный письменный памятник, Д. А. Авдусину, принадлежит мысль, что это, может быть, инициал владельца корчаги. Но, возможно, это просто цифровое обозначение емкости сосуда или стоимости вещества, находящегося в нем.

Не так часто археологи находят древнейшие записи. В той же Белой Веже найден еще один черепок с письменами. Прочерченные линии создавали своеобразную сетку, в ячейках которой были проставлены знаки. Профессор М. И. Артамонов, производивший раскопки летописной Белой Вежи, безуспешно пытался раскрыть смысл фрагмента. О трудностях его расшифровки писал другой советский исследователь, А. М. Щербак: «Чтение надписей обычными приемами не дало никаких результатов. Не исключена возможность, что автор надписи пользовался криптографией».

Академик Б. А. Рыбаков предложил интересный прием расшифровки: сравнить таинственную надпись с аналогичным текстом, обнаруженным в Тмутаракани. На тулове тмутараканского кувшина X века острым предметом были прочерчены графы. В них занесены, по мнению Б. А. Рыбакова, числа в архаичной «буквенной» нумерации, которая употреблялась в Византии и других соседних с нею странах. По начертанию эти цифры совпадали со многими буквами средневекового славянского письма — кириллицы. В нем имелась буква, подобная латинскому «зн», впоследствии она приобрела форму теперешней русской буквы «зн». В архаичной буквенной нумерации знак, подобный латинскому «зн», обозначал 50. Именно в таком качестве указанный символ мог употребляться в гнездовской надписи. На тмутараканской же находке содержится около 40 в основном трехзначных чисел, которые начинаются со ста или двухсот; почти все числа округлены до десятков. Они сопровождаются дополнительными символами, указывающими, по-видимому, какие-то товары.

Если сравнить фрагмент из Белой Вежи с тмутараканским документом, то легко убедиться в их тождественности. И там и здесь сосуд размечен на графы, и там и здесь в графах стоят надписи, аналогичные числовым записям в «буквенной» нумерации, и там и здесь графы дополнительно помечены условными знаками и буквосочетаниями. Сравнение показывает, что на беловежском черепке — числа в архаической нумерации, соединенные вместе вертикальной чертой, идут в таком порядке (сверху вниз): 170, 160, 140 и, возможно, 180 (ниж-

Загадочные письмена на обломке горшка из поселения Белая Вежа. X век.



няя часть последнего числа не сохранилась). Все числа начинаются с сотен и округлены до десятков, что еще больше сближает оба документа.

Вроде бы нам удалось постичь смысл таинственной записи из Белой Вежи. Это своего рода бухгалтерский документ, составленный в X веке. Какому народу принадлежали эти «бухгалтерские» записи на кувшинах?

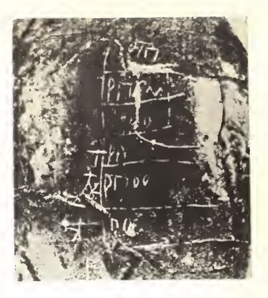
Возникновение Тмутараканского княжества и появление древнерусского поселения в Белой Веже связано с походом Святослава в Хазарию. Во второй половине X столетия киевский князь Святослав нанес сокрушительный удар хазарам, тогда же им был взят Саркел (что значит по-хазарски «белый дом»), который был заселен восточными славянами и стал называться Белой Вежей (слово «вежа» означает по-древнерусски палатка, кибитка, башня). Два века спустя, спасаясь от враждебных кочевников, беловежцы переселились на Русь. Примерно в то же время прекратило свое существование древнерусское Тмутараканское княжество.

Сходство исторической судьбы и условий жизни двух русских форпостов наводит на мысль о принадлежности рассмотренных цифровых документов одному народу, может быть, славянскому. Однако доказать (или опровергнуть) высказанное оказывается очень трудной задачей. Как справедливо отметил Б. А. Рыбаков, «применительно к этой бухгалтерии на кувшине трудно сказать, является ли она русской или греческой, так как цифровые системы одинаковы». «Буквенными» цифрами пользовались все соседние народы (включая и славян), с которыми греки вступали в торговые, военно-политические и культурные контакты.

Этот период славянской истории представляет особый интерес.

Имеются литературные сведения и археологические находки, говорящие в пользу самостоятельного формирования восточнославянского письма еще до распространения на Руси болгарской кириллицы. Каждый новый аргумент, подкрепляющий указанную концепцию, имеет большую научную ценность.

Может быть, у читателей имеется свое объяснение рассмотренным здесь фактам?



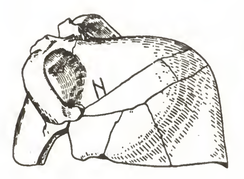
Древняя «бухгалтерская» запись на кувшине. Тмутараканское княжество, X век.

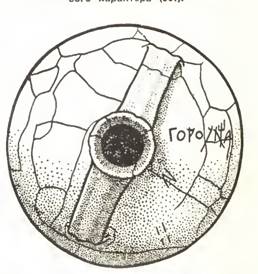
Таблица архаичных «буквенных» цифр, X век. Символы верхнего ряда выражали единицы, среднего — десятки, нижнего — сотни.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЕДИНИЦЫ	А	В	Г	Δ	Є	S	Ζ	Н	Θ
ДЕСЯТКИ	І	К	Λ	М	N	Ѯ	О	П	Ϛ
СОТНИ	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ψ	ω	↑

Фрагмент кувшина из Белой Вежи с «буквенным» знаком N. В архаичной нумерации имел значение 50. (Фото слева внизу).

Древнерусская надпись из Гнездово X века с «буквенным» знаком N, возможно, числового характера (50?).





БИНТИ

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации

РАЗНОЦВЕТНАЯ КУКУРУЗА

Некоторые сорта кукурузы, произрастающие в Японии, имеют красноватые, желтые или белые полосы на листьях. Чехословацкие селекционеры использовали эти сорта для выведения декоративных пестроцветных сортов. В результате пятнадцатилетней работы по скрещиванию и отбору в Институте имени Менделя удалось вывести две разновидности пестро окрашенной кукурузы: красно-зеленую и фиолетово-красно-зеленую. Яркие цвета листьев образуются, лишь когда кукуруза растет в условиях достаточной освещенности. Початки вновь выведенных сортов ничем не отличаются от обычных. Новые разновидности кукурузы предназначены в основном для украшения садов и парков, для посадки вдоль дорог.

Věda a Život № 7, 1974.

КУРИЛЬЩИК-АВТОМАТ

В одном научно-исследовательском институте в Женеве (Швейцария) разработана курящая машина. Дым от сигарет, которые она курит, фильтруется, и выделенные из него вещества вводятся подопытным животным, чтобы изучить вредное влияние курения на организм. Любопытная особенность прибора в том, что им управляет не электронная, а струйная автоматика. Пневматические устройства следят за процессом горения сигарет, удаляют сгоревшие и вставляют новые.

Umschau № 6, 1974.



ТЕРМОМЕТР-ПИСТОЛЕТ

Привычные термометры и термопары не всегда удобны для измерения температуры, особенно если надо измерить степень нагрева движущихся тел, контакт с которыми сильно затруднен или вообще невозможен. Кроме того, иногда необходимо узнать температуру во многих точках предмета, а такие множественные измерения с помощью традиционных методов очень трудоемки и неэкономичны. Поэтому в последнее время получили развитие бесконтактные методы измерения, основанные на улавливании потока инфракрасных лучей, испускаемых объектом. Один из таких приборов — «Хит Спай», показанный американской фирмой «Уол» на выставке в Москве. Он имеет существенное преимущество перед другими подобными приборами: время реакции чувствительного элемента на изменение температуры не превышает одной двадцатой доли секунды, что позволяет мерить температуру в любой точке быстро движущегося предмета, например, детали машины. Оригинальна конструкция прибора. Выполненный в форме пистолета или ружья с оптическим прицелом (для измерений с расстояния до нескольких сот метров), он позволяет точно прицелиться и узнать температуру в нужной точке. Результат измерения показывается стрелочным или цифровым индикатором.

ДЛЯ БЕТОННЫХ «ПИРОГОВ»

Чтобы испеченный пирог легко вынимался из формы, перед тем как заливать тесто, хозяйка смазывает стенки формы маслом. При отливке бетонных строительных деталей тоже важно, чтобы после затвердевания деталь легко освобождалась от формы. Специалисты Центрального института органической химии Академии наук ГДР создали недавно препарат для смазки форм «Вебекаль». В отличие от применявшихся ранее, этот препарат не выделяет при соприкосновении с бетонным раствором вредных газов, не пачкает форму и отливку. «Вебекаль» обеспечивает высокое качество строительных деталей, позволяет удлинить срок эксплуатации форм. В 1974 году выработано несколько сот тонн нового препарата.

Wochenpost № 42, 1974.





ТЕРМОМЕТР НА ЖИДКИХ КРИСТАЛЛАХ

«Дигитерм» — так назвали термометр нового типа, появившийся как «побочный продукт» американской космической техники. Это первый цифровой термометр на жидких кристаллах. Для его работы не нужен какой-либо источник энергии. В зависимости от температуры, цифры на шкале (они нанесены через градус) окрашиваются находящимися под ними жидкими кристаллами в различный цвет. Например, если комнатная температура точно равна 20°, то на шкале появляется зеленое число 20. При повышении температуры на полградуса зеленый цвет смешивается с синим и при этом начинает светиться цифра 22. Когда температура достигнет 21°, число 20 станет синим, а 22 — коричневым. При дальнейшем повышении температуры число 20 окрасится в темно-синий и затем в черный цвет, а число 22 в это время изменит свою окраску с синей на зеленую. Благодаря таким цветовым переходам можно определить и промежуточные значения температуры.

Bild der Wissenschaft № 5, 1974.

ЛАЗЕР — ИНСТРУМЕНТ МЕТАЛЛИСТА

На автозаводе фирмы «Форд» в Кельне (ФРГ) чистовую обработку штампов для изготовления деталей автомобильных кузовов проводят с помощью лазерного луча. Такой метод, как указывают специалисты, обеспечивает более высокую точность обработки, большую быстроту и экономичность.

Krafthand № 16, 1974.





БУФЕР ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕШЕХОДОВ

Английская фирма «Бритиш Лейланд» с успехом испытала поворотный автомобильный буфер, который эффективно защищает пешеходов и особенно детей от автодорожных несчастных случаев.

При столкновении буфер медленно приподнимает пешехода, а передняя поперечная штанга этой системы защищает ноги пострадавшего и предохраняет его от падения под колеса автомашины (см. рисунок).

Эта система наиболее эффективна при столкновениях на скорости не выше 35 километров в час. В современном крупном городе автомобили редко превышают эту скорость.

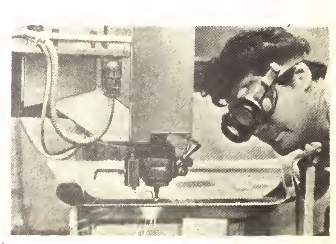
Paris Match, 15.6.1974.



НАРУЧНАЯ ПИШУЩАЯ МАШИНКА

Использовав идею двух датских врачей, японская фирма «Кэнон» выпустила предназначенную для глухонемых ультраминиатюрную пишущую машинку. Ее можно носить вместо часов на запястье. Во многих случаях она гораздо более удобна для общения, чем язык жестов. Машинка печатает текст на узкой ленте со скоростью до 150 знаков в минуту. Такое миниатюрное печатающее устройство может использоваться везде, где прямой разговор двух человек невозможен или нежелателен, а имеется необходимость в быстрой передаче кратких сообщений, например, на дипломатических конференциях, научных симпозиумах.

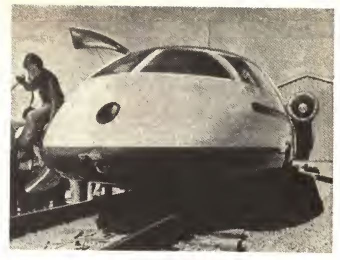
Newsweek, 2.9.1974.



376,5 КИЛОМЕТРА В ЧАС

Таков новый мировой рекорд скорости движения по железной дороге, установленный в США. Локомотив приводился в действие линейным индукционным электромотором и двумя реактивными двигателями. Итак, побит принадлежавший французам с 1955 года рекорд — 331 километр в час.

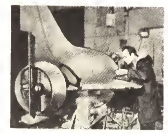
La Vie du Rail № 1443, 1974.



НОБЕЛЕВСКИЙ ВОЗРАСТ

Каков возраст расцвета творческих способностей физика? Этот вопрос одинаково интересен для социологов, специалистов по научному планированию и администрированию и, конечно, для самих физиков. Но как измерить творческую активность или продуктивность ученого? По числу публикуемых за год научных статей? Но статья статье рознь, очень часто они пишутся в соавторстве и долю работы каждого определить невозможно. Голландский социолог Г. Димер построил график зависимости числа нобелевских лауреатов по физике от возраста лауреата во время выполнения отмеченной премией работы. Нобелевская премия — сокровенная мечта каждого ученого, знак международного признания и является общепризнанным мерилом качества работ экстра-класса. Что же показал график? Максимум кривой приходится на 39 лет (хотя из-за того, что статистика не слишком велика — на этот возраст приходится всего лишь немногим более 20 лауреатов, точность оставляет желать лучшего). При детальном анализе графика обнаруживается «провал» продуктивности в возрасте от 45 до 50 лет. Это, по мнению Димера, связано с тем, что в таком возрасте на физиков, как, впрочем, и на других ученых, часто взваливают непривычный вначале груз административных обязанностей.

Physics Today № 8, 1974.



«ПИНГВИН»

Так окрестили созданную в ФРГ автоматическую исследовательскую подводную лодку, которая может погружаться на глубину до 200 метров. Управляют ею с помощью кабеля, пользуясь «глазом» — телекамерой, размещенной в носу лодки. Корпус «Пингвина» выполнен из стеклопластика. Энергии аккумуляторных батарей хватает на 3 часа работы. Скорость до 6,6 узла.

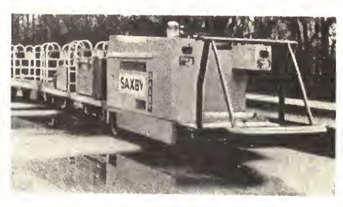
Machine Design № 3, 1974.



ЭЛЕКТРОПОЕЗД БЕЗ МАШИНИСТА

В прошлом году самый крупный во Франции аэропорт Руасси принял 7 миллионов пассажиров, а в 1980 году, по завершении строительства, число их достигнет 50 миллионов. Обслужить столько пассажиров, принять и выдать их багаж — задача очень сложная. Это побудило фирму «Саксби» создать автоматическую систему доставки багажа с самолета в здание аэропорта. Система представляет собой поезд из нескольких вагонеток. Ведущий его электротягач управляется сигналами центральной ЭВМ. В Руасси будет работать несколько десятков таких поездов, причем возможность столкновения между ними будет полностью исключена.

Revue de l'électricite francaise, 1974.



СОБАКА — ЛЕКАРСТВО ОТ ШИЗОФРЕНИИ

Шизофрения, особенно в запущенной форме, трудноизлечима. Во всяком случае, медикаментозные средства далеко не всегда способны преодолеть отрешенность больного и восстановить его осмысленный контакт с внешним миром. Доктор Корсон из психиатрической клиники университета штата Огайо (США) показал, как важно пробудить у больного интерес к жизни, дать ему объект для проявления заботы, ненавязчиво убедить его в том, что на свете есть живое существо, которое любит его и которому он нужен.

В качестве последнего средства в борьбе с грозным расстройством психики доктор Корсон использовал собаку.

Каждому из двадцати считавшихся безнадежными пациентов клиники доктор Корсон подарил по щенку. Восемнадцать из них приняли подарок. Эти больные, уже потерявшие способность контактирования с людьми, быстро привязались к четвероногим друзьям. Ответная благодарность и преданность щенка мало-помалу разрушали стену между психикой больного и миром здоровых людей. Для неконтактных прежде больных собака стала нитью, связывающей их с окружающим миром. Проявление заботы о щенке стало первым шагом к выздоровлению.

Собака, по наблюдению Корсона, «дает больному столь необходимое ему чувство любви», любви, которую не может дать ему персонал больницы. Но сила любви не безгранична. И не на всех больных она действует в равной мере. В клинике теперь начат второй круг исследований с целью установить границы применимости нового метода психотерапии и определить, при каком типе заболевания можно надеяться на максимальный успех лечения.

Reader's Digest № 6, 1974.



«ХАМУТУ НИЯСА ЗИВЕ...»

Так начинается песня, которую почти четыре тысячелетия назад пели в Месопотамии. Первая глиняная табличка с записью текста песни была найдена при раскопках в Сирии в начале нашего века. Ее приняли за скучный математический текст и оставили в запасниках одного американского музея.

Недавно текст таблички решили опубликовать. При сопоставлении с найденным в начале 50-х годов глиняным «словарем музыкальных терминов» выяснилось, что на самом деле табличка содержит слова песни и указания для аккомпаниатора, то есть что-то вроде нот.

Историки музыки Р. Крокер и А. Килмер (США) утверждают, что сумели расшифровать мелодию песни. В марте этого года Крокер исполнил ее на точной копии лиры, найденной при раскопках в Уре. Слова древнейшей песни остаются непонятными, они написаны на малоизученном хурритском языке. Переведены лишь отдельные слова: «отец», «любовь», «любимый всем сердцем». В тексте встречаются имена богов.

На снимках: текст глиняной таблички (ряды по 4 строчки вверху и внизу — слова, 6 строчек в середине — «ноты») и историк Крокер, исполняющий древнейшую в мире песню.

Science News, 16.3.1974.

СИГАРЕТА И ИНФАРКТ

То, что курение и инфаркт, вызванный закупоркой сердечных сосудов, взаимосвязаны, это убедительно подтверждено статистикой. Но механизм этой связи выявлен только недавно. Доктор Левин из медицинского училища при Университете имени Тафта в США доказал, что никотин, поступающий в кровь после доброй затяжки сигаретой, резко увеличивает способность кровяных пластинок (тромбоцитов) к слипанию и способствует образованию сгустков крови и тромбов в сосудах. Контрольный эксперимент подтвердил справедливость его выводов. Из трех групп испытуемых — некурящих, куривших особый, очищенный от никотина табак и сигареты обычного типа — только у последней группы было обнаружено резкое увеличение «слипчивости» тромбоцитов.

Reader's Digest № 8, 1974.

«...В МИНУТЫ ЧИСТОГО ВДОХНОВЕНИЯ...»

С. МИНАЕВ.

Одним из ближайших сотрудников академика Зелинского был его лаборант Сергей Степанович Степанов. В Мемориальном кабинете академика Николая Дмитриевича Зелинского, что на улице Белинского в Москве, среди множества различных фотографий можно увидеть и его фото. На одном из них изображен уже солидных лет человек в сером халате, с каким-то прибором в руках.

И вторая фотография. В кресле сидит прославленный ученый и внимательно смотрит на своего помощника, который показывает ему какую-то книгу. Подпись: «Н. Д. Зелинский и С. С. Степанов — многолетний сотрудник, самоотверженно работавший над созданием противогаза». И тут же на стенде противогаз-маска Зелинского — Куманта образца 1916 года. Под этим экспонатом краткое пояснение: «Работы Н. Д. Зелинского являются капитальным вкладом в науку и технологию активированных углей».

Не менее тысячи проб-комбинаций было произведено Степановым в работе над созданием активированного угля — фильтра для противогаза.

В конце 1915 года противогаз был создан. Сергей Степанович Степанов в присутствии специальной комиссии натягивает на голову маску и входит в отравленную камеру. В камере он пробыл значительно дольше заданного времени. Уже кое-кто из членов комиссии начинает волноваться: не случилось ли чего с экспериментатором? Но вот дверь камеры распахивается. Степанов спокойно снимает шлем. Врач щупает пульс: сердце бьется ровно. А через непродолжительное время противогазу Зелинского — Куманта пришлось испытать настоящее боевое крещение. И наш отечественный русский противогаз одержал блестящую победу. Он оказался лучшим в мире средством индивидуальной защиты от отравляющих газов.

Сорок девять лет проработал Сергей Степанович Степанов в содружестве с академиком Зелинским.

Но при всей его великой преданности науке скромный препаратор академика Зелинского умел не только толочь уголь и заниматься разными подсобными делами в химической лаборатории. Он был страстным любителем художественной литературы. До Великого Октября он состоял членом Суриковского литературно - художественного кружка. Книгоиздательство «Набат» выпустило две книги его стихов — «У порога» (1908 год) и «Круговинные узоры», в которых воспевается труд и трудовой народ. А издательство Суриковского кружка в 1914 году выпустило в свет маленькую книжечку его рассказов «На полосе». Свои литературные произведения С. С. Степанов подписывал псевдонимом: Степан Брусков. Вот любопытный отрывок из предисловия издательства к первому сборнику стихотворений Брускова — «У порога».

«Простой служитель при химической лаборатории Московского университета — автор этой небольшой книжки стихотворений.

Без всякого образования, с заскорузлыми пальцами, огрубевшими от химических препаратов, но с сердцем мягким и чутким, он отзывается на самые трепетные моменты личной и общественной жизни.

Теперь, когда великая русская поэзия захватана руками кликуш и скоморохов, искажающих родной язык, издевающихся над мыслью и чувством, особенно ценны искренность и простота поэта.

Почти безграмотный пролетарий, он раскрывает свою душу с такой правдивостью и неподдельностью, что нельзя не прислушаться к струнам его сердца.

Представляя оценку этих стихотворений всецело на суд читателя, Книгоиздательство просит только об одном: помните, что автор писал их в минуты чистого вдохновения у себя в маленькой, темной и тесной каморке, часто при свете свечного огарка, после целого дня работы в душной, пропитанной смрадом и вонью лаборатории».

В 1919 году Степан Брусков в своей квартире организовал литературный кружок, который стал называться «Коллектив рабоче - крестьянских писателей». Каждый понедельник в его квартиру-подвал под химической лабораторией Московского университета сходились писатели для чтения и обсуждения своих произведений. Сюда «на огонек» нередко захаживал Есенин со своими друзьями — Ширяевцем и Василием Александровским, Шкулев, Новиков-Прибой и многие другие.

Иногда писатель Николай Александрович Степной приводил своего сына Сашу — долговязого, худого паренька. Саша внимательно слушал и чтение и критику. Из этого паренька впоследствии вышел талантливый драматург — Александр Афиногенов, автор «Чудака», «Страха», «Машеньки» и других превосходных пьес, прочно вошедших в репертуар советского театра.

А каким интересным было и само место собраний коллектива — подвальная квартира Брускова! Стеллажи форменным образом трещали под тяжестью редких изданий, а стены были увешаны портретами писателей, карикатурами на политические темы, разными плакатами. Был и такой плакат, который напоминал икону. На самом деле это был острый политический плакат, изображавший не то Корнилова, не

то Дутова, укачивающего Колчака. К сожалению, после смерти Брускова вся библиотека его и все ценнейшие материалы, в том числе и рукописи многих авторов, бесследно исчезли.

В марте 1922 года из Самары в Москву приехал Александр Сергеевич Неверов. Его в коллектив привел писатель и друг Неверова — П. Яровой. У Брускова с Неверовым сразу же завязалась дружба. Неверов работал в только что организованном журнале «Крестьянка», который редактировала Мария Владимировна Куйбышева, сестра Валериана Владимировича. Редакция журнала помещалась неподалеку от университета — на Воздвиженке, и Александр Сергеевич Неверов с набитым до отказа портфелем — письмами крестьянок — частенько появлялся в квартире Брускова. Неверов охотно читал свои только что вышедшие из-под пера маленькие лирические рассказы или отрывки из повести «Ташкент — город хлебный», над которой в то время он работал.

С появлением Неверова работа коллектива оживилась. Было решено издать альманах. Свои произведения предоставили Есенин, Александровский, Ширяевец, Новиков-Прибой, Логинов-Лесняк, Яровой, Вс. Рязанцев, автор пьесы «Божья коровка» — И. Лебедев и, конечно, Неверов. Но сборнику по техническим причинам в то время не суждено было появиться на свет. Вышел он после смерти Неверова в 1924 году под названием «Алый венок» и был посвящен его памяти. После смерти Неверова коллективу писателей было присвоено его имя. Просуществовал этот коллектив до 1927 года, до слияния его с литературным объединением «Кузница».

И тут я хочу позволить себе маленькое отступление. В советской печати нередко можно встретить термин «черное золото», относящийся к углю и нефти.

Кто впервые применил этот своеобразный эпитет? Конечно, сейчас с точностью установить это невозможно. Но можно смело сказать, в числе первых, а может быть, и первым был С. С. Степанов — Степан Брусков.

Такой гипотезе есть и подтверждение. В том же сборнике «Алый венок» была напечатана повесть С. Брускова «Черное золото», датированная 1923 годом. Раньше этого мне такое образное выражение встречать в печати не доводилось.

Творчество С. Брускова не пользовалось широким признанием. Более громкие поэтические голоса по справедливости заглушили его скромную поэзию. Но было у Брускова одно стихотворение, которое в двадцатые годы знал, пожалуй, каждый.

Приведем из этого стихотворения первое четверостишие:

Тише, товарищи,
Шапки долой!
Красноармеец
Погиб молодой...

Стихотворение перепечатывалось в разных изданиях, не исключая школьных учебников и отрывного календаря. Оно было положено на музыку. Можно смело сказать, и это могут подтвердить люди того поколения, пожалуй, ни одно литературное произведение в то время не пользовалось такой популярностью. Оно стояло на уровне всем известного стихотворения «Мы — кузнецы» Шкулева. Его произносили еще не умевшие читать малыши, его читали пионеры, его нашептывали подчас неграмотные дедушки и бабушки. Простые, задушевные слова волновали всех.

Прошло более полувека со дня появления в печати стихотворения «Смерть красноармейца» и 30 лет со дня кончины их автора. Но и поныне трогают и волнуют эти безыскусные строки.

НОВЫЕ КНИГИ

Медынский С. **Самый главный орден.** Документальные рассказы. М., «Детская литература», 1974. 144 с. с илл. Рис. В. Трубковича. 1 р. 14 к.

В книге рассказывается об истории учреждения главного ордена нашей страны — ордена Ленина, о людях разных профессий, удостоенных этой высшей награды Советского государства. Каждый подвиг, отмеченный орденом Ленина,— еще одно конкретное воплощение в жизнь заветов Ильича.

Журналисты на войне. Кн. 2-я. Сборник очерков. М., Воениздат, 1974. 397 с. 1 р. 25 к.

В 1966 году Военное издательство выпустило книгу о советских фронтовых журналистах. Предлагаемый вниманию сборник является ее продолжением. В нем также рассказывается о воинах-героях переднего края, о сотрудниках редакций военных газет, корреспондентах и редакторах, поэтах, писателях, художниках, прославлявших своим творчеством тружеников войны. Опубликованы материалы и о том, как сотрудники газет сами не раз разили врага.

Бурсов Б. И. **Личность Достоевского.** Роман-исследование. Ленинградск. отд. изд-ва «Советский писатель», 1974. 672 с. 1 р. 77 к.

Предлагаемая вниманию книга, насыщенная биографическо-психологическими и литературно-стилистическими характеристиками, а также широкими историко-литературными обобщениями, основанными на прочном фундаменте научного исследования, по своему построению и изложению является свободным повествованием, в центре которого Достоевский — человек и писатель.

Автор стремится найти и объяснить ту связь, которая существует между личными, мучительными для самого Достоевского духовными исканиями и главными идеями его романов, обосновать причины всемирной, все нарастающей славы писателя.

ОПЕРАЦИЯ «ГИДРОПОСЕВ»

А. КОЦ (Свердловск).

ДОРОГАЯ ДЕШЕВИЗНА

Глаза пассажира, прильнувшего к окну вагона, равнодушно скользят по бесконечному травяному ковру железнодорожной насыпи. Чаще всего он не знает, что трава посеяна специально и переплетающиеся корни растений образуют прочный дерн, предохраняющий откосы от эрозии. И не будь этих крепких подземных объятий, неизбежно разрушение железнодорожного полотна.

Биологическая защита, то есть озеленение,— самый распространенный способ укрепления земляных сооружений. Если их покрыть дерном или засеять травами, образуется надежная рубашка из слоя земли, прошитого корнями растений.

Посев многолетних трав издавна считается самым простым и дешевым способом укрепления откосов. Засевать их травой гораздо проще и дешевле, чем покрывать дерном или заковывать в бетон. Но специалисты знают, как сложна эта простота и как дорога эта дешевизна. Самая трудная работа — заготовка, перевозка и распределение по откосу питательного грунта. Его нет в таежных и заболоченных местах. Приходится привозить издалека.

Однако текущие расходы ничто по сравнению с той ценой, какую придется платить в будущем, причем в самом ближайшем. Дело в том, что изъятие верхнего плодородного слоя почвы обескровливает сельское хозяйство. Заготовка грунта ведется во все возрастающих масштабах. Ежегодно опустошаются миллионы квадратных метров плодородных земель. Органический же слой почвы — гумус — восстанавливается на сотые доли миллиметра в год. Практически это невосполнимые потери.

ПОСЕВ БЕЗ ГРУНТА

В 1965 году руководителю лаборатории Центрального научно-исследовательского института транспортного строительства кандидату технических наук В. П. Чернавскому попалось сообщение о гидравлическом озеленении. Ученый сразу понял, что этот способ может внести в железнодорожное строительство прямо-таки революционные изменения.

Как раз в это время в лабораторию пришла выпускница Московского института инженеров транспорта Ж. А. Петрова. Жанетту Алексеевну прислали как инженера, проявившего способности к научной работе. Она стала аспиранткой Чернавского и посвятила гидропосеву кандидатскую диссертацию.

Группа сотрудников под руководством Петровой заложила опытный участок. Даже в самой лаборатории все подоконники были уставлены горшочками и ящичками с травами. А потом был проведен экспериментальный посев трав на откосе железнодорожной насыпи.

Уже через год лаборатория выдала первые рекомендации. Предложили разбрызгивать по склонам насыпей водную смесь семян трав, удобрений, опилок и пленкообразователя. Под образующейся пленкой опилки или рубленая солома сгнивают и становятся дополнительной питательной средой для растений. Определили виды и сорта трав, количество семян, сроки посева. Одновременно испытывались вещества, образующие пленку, которая удерживает семена от смыва с откоса и создает микроклимат для их прорастания.

В качестве пленкообразователей рекомендовали битумную эмульсию и латекс — промежуточный продукт резиновой промышленности. Латекс, материал относительно дорогой, оказался самым выгодным. При нанесении на откос он растягивается в тончайшую пленку, и на единицу площади его тратится немного. Такая пленка способна выдержать богатырские нагрузки.

Над трассой железной дороги прошли ливневые дожди и сильно размыли недавно возведенное полотно. Местами потоки воды изрыли его на полуметровую глубину. А участок, накануне политый латексом, остался неповрежденным. Тончайшая пленка спасла насыпь.

Для неплодородных грунтов отработали технологию, состоящую из двух этапов. Сначала на откос наносят гидросмесь семян и торфяной крошки, а затем — смесь латексной эмульсии и опилок.

В орбиту гидропосева втягивались все новые и новые силы: проектно-конструкторское бюро «Главстроймеханизации» разрабатывало опытные образцы гидросеялок, институт «Оргтрансстрой» и строительные тресты проводили испытания этих сеялок на строительстве Большого кольца Московской окружной железной дороги и железнодорожной линии Микунь — Кослан. Производственные испытания подтвердили: да, гидропосев обеспечивает образование нормального травяного покрова безо всякого питательного грунта.

Внедрить гидропосев было очень заманчиво. В тресте «Уралстроймеханизация» в рекордный срок две поливочные машины переоборудовали в гидросеялки. Прямо из центральных мастерских треста их отправили на строительство железных дорог Тюмень — Сургут и Тавда — Устье Аха. Для внедрения нового метода на трассы выехали ученые и специалисты-производственники. Но дело продвигалось туго.

Постоянно забивались насос, трубопроводы и насадки. Чтобы ликвидировать пробку, разбирали всю систему и сливали остатки рабочей смеси. Инженеры Е. С. Стрельников и Е. И. Дергунов гидравлическое перемешивание заменили механическим. Уменьшили длину и увеличили диаметр трубопроводов. И хотя гидросеялка переделывалась в спешке за одну ночь, она стала несравненно более надежной, чем была раньше. Только по-прежнему часто забивался кран трубопровода. Механизаторам надоело разбирать фланцевые соединения, чтобы чистить кран. И они предложили просверлить в его корпусе два отверстия. Если кран закрыт, канал в его пробке становится поперек трубы, совмещается с отверстиями и просматривается насквозь. Теперь прочистить его «ершиком» — секундное дело.

СПАСЕННЫЕ МИЛЛИОНЫ

Осенью 1969 года я приехал на трассу Тавда — Устье Аха, чтобы подготовить сценарий технического кинофильма о новом методе. Утро выдалось хмурое и слякотное. Надоедливо моросил дождь, и я едва отыскал на станционных путях гидропоезд.

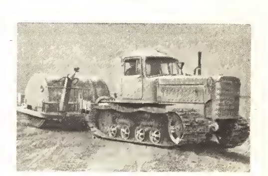
Я увидел приткнувшийся у самого стрелочного поста мотовоз, а в сцепке с ним — заваленную мешками платформу с покры-



Опытный образец гидросеялки на испытаниях.



Гидросеялка (ДЭ-16), смонтированная на базе автомобиля.



Гидросеялка высокой проходимости (МК-14-1). Вверху: общий вид, внизу — испытания.



той белыми потеками полнвочной . машиной. Это и была гидросеялка.

Над задней частью автоцистерны приварена рабочая площадка. К стояку ржавой проволокой наспех привязан резиновый шланг, оканчивающийся обыкновенным пожарным брандспойтом.

Началась заправка гидросеялки. Рабочие сыпали в люк заранее расфасованные в мешки семена трав, удобрения и опилки, заливали латекс. Заработала мотопомпа, заполняя цистерну водой, и поезд медленно двинулся вперед. Уже на ходу шофер гидросеялки включил перемешивание.

Гидросеяльщик стоял на рабочей площадке и, плавно покачивая брандспойт, поливал откос. Выглянуло солнце, и стало видно, как конец сверкающей дуги веером ложится на голую почву, оставляя в ее неровностях лужицы латекса, белого, как молоко.

Когда гидропоезд остановился, все высыпали на полотно и, присев на корточки, принялись разглядывать откос, покрывшийся кашицей опилок, и зернышки семян, густо равномерно вкрапленных в белесую полупрозрачную жидкость. Пленка образовалась!

Позже я с удовольствием записывал в блокнот первые итоги гидропосева: производительность — тысяча квадратных метров в час, требуется в 25 раз меньше труда, чем при ручном севе, обходится вчетверо дешевле...

С помощью нового метода засеяны травой участки полотна Большого кольца Московской окружной железной дороги, линий Микунь — Кослан, Архангельск — Карпогоры, Тавда — Устье Аха, Ивдель — Сергино, Тюмень — Сургут, Сургут — Нижневартовск и других железнодорожных магистралей. К осени 1974 года Министерство транспортного строительства уже обсеяло гидравлическим способом почти 4 миллиона квадратных метров. Это означает, что по крайней мере 4 миллиона квадратных метров плодородных земель спасено от опустошения. Да еще сбережено более 500 рублей на каждой тысяче квадратных метров. Экономия зависит в основном от того, как далеко пришлось бы возить грунт. На Урале и в Сибири это расстояние достигает 200 километров.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Лабораторию В. П. Чернавского закидали заявками строительные и озеленительные организации. После консультаций с ученым гидропосев внедрили мелиораторы Белоруссии. Они добились стабилизации русел осушительных каналов, укрепили откосы дамб и совсем недавно—плотины Краснодарского водохранилища. Применение двухэтапной технологии позволило успешно внедрить новый метод на бедных грунтах и на месяц продлить сезон гидропосева. Качество образовавшейся дернины оказалось отличным.

Оригинальную конструкцию предложил инженер В. Н. Кондратьев из минского СКБ «Мелиормаш». Его гидросеялка выполнена в виде катящейся бочки, буксируемой трактором. Такая конструкция увеличивает проходимость машины на болотах.

Эта гидросеялка (МК-14-1) и гидросеялка на автомобильном ходу для транспортных строителей (ДЭ-16) уже выпускаются серийно коростеньским заводом дорожных машин «Октябрьская кузница».

За последние годы гидропосев получил широкое распространение в Англии, Австралии, Австрии, ГДР, ФРГ, Канаде, США, Франции, Финляндии, Чехословакии, Швейцарии, Норвегии и других странах.

В Англии с помощью гидросеялки на шеститонном автомобиле разбрызгивают водную смесь семян, удобрений и целлюлозных волокон. В Канаде сначала наносят на откосы семена и удобрения, а затем поливают их битумной эмульсией с рубленой соломой или сеном. Интересна канадская машина, снабженная двумя камерами для перемешивания мульчирующих материалов. Пока в одной из них приготовляется смесь, содержимое другой распределяется по откосу. Специальная машина для приготовления и нанесения мульчирующих материалов используется в США. В качестве мульчирующего материала в Соединенных Штатах применяется и целлюлоза. А норвежцы готовят «искусственную почву», которой заливают участки земной поверхности с поврежденным гумусом.

Зарубежные специалисты интересуются советской практикой гидравлического озеленения. В ЦНИИС пришло письмо из ФРГ: «Уважаемый господин Чернавский, мы с интересом следим по журнальным публикациям за Вашими опытами. Не могли бы Вы сообщить подробности?»

Гидропосев, конечно, не универсален и не всесилен. Практика показала, например, что семена, оказавшиеся поверх слоя гидросмеси, погибают.

Курьезный случай произошел после радиопередачи, посвященной этому методу. Автору этих строк позвонил геолог. Его интересовало, может ли гидропосев... остановить плывуны.

По мнению специалистов, гидропосев весьма перспективен на берегоукрепительных работах, для закрепления заводских и шахтных отвалов, озеленения городов и территорий промышленных предприятий. Надо увеличить производство гидросеялок, организовать централизованное снабжение семенами многолетних трав и особенно пленкообразующими материалами.

Гидропосев молод. И у него много проблем. Он нуждается в бережной и сильной поддержке.

●

С участка гидропосева я возвращался на съемной дрезине. И на соседнем перегоне, всего лишь в нескольких километрах от гидропоезда, шли вдоль полотна студенты, плавно отбрасывая руку в сторону. Жест сеяльщика, отработанный тысячелетиями. Встретились век нынешний и век минувший.

● **ШКОЛА № 1 — СЕМЬЯ**

Физпрактикум

ИЩИТЕ ПОВОД ЗАДУМАТЬСЯ

● Уважаемые товарищи взрослые — папы, мамы, дедушки, бабушки, дяди, тети и др.! Этот наш физпрактикум адресован скорее вам, чем вашим ребятам. И начать его хотелось бы с простейшей арифметической операции: если время, которое достается учителю физики на личные, индивидуальные контакты с учениками, разделить на число учеников, то результат всегда будет одинаковым: учителю надо помогать. И, наверное, главным образом в том, чтобы связать прекрасный мир физики, открывающийся ребятам на уроках, с не менее прекрасным миром, в котором мы живем. На прогулке, в ванной комнате, в автобусе, у костра, на берегу реки, а если без подробностей, то просто всегда и везде старайтесь задать ребенку интересное «А почему?..» и помогите ему найти правильное «Потому, что...». Может быть, и не просто приучить маленького человечка задумываться над тем, как устроен мир, но только без этого не может вырасти большой человек.

● Немалую пользу в поисках повода для размышлений окажут вам простейшие физические эксперименты, описание которых периодически публикует «Наука и жизнь».

В качестве примера назовем три серии таких домашних опытов. Автор одной из них, инженер Флорентий Владимирович Рабиза. В его серию входят «Опыты с сухим льдом» («Наука и жизнь» № 7, 1964), «Опыты со свечой» (№ 1, 1965). «Опыты с иглой» (№ 7, 1966), «Опыты со струями» (№ 1 и № 4, 1968), «Опыты со спектром» (№ 1, 1971).

Автор другой серии экспериментов — доктор педагогических наук Василий Григорьевич Разумовский. В его серию входят «Опыты со стробоскопом» («Наука и жизнь» № 6, 1967), «Движение равномерное и ускоренное» (№ 1, 1967), «Опыты с динамометром» (№ 2, 1968). «Запуск тела с заданной скоростью» (№ 10, 1968), «Удар, еще удар» (№ 4, 1969), «Серьезные опыты с пушкой-игрушкой» (№ 12, 1969).

И еще одна серия — опыты инженера Евгения Орлова (№№ 3, 4, 5, 6, 7, 1962; № 10, 1963; №№ 6, 9, 1964), в которых вы встретитесь с моделью на воздушной подушке, батавскими слезками, звуковым локатором, с каплями воды величиной с куриное яйцо, с льдинками, зажигающими огонь, и с другими «чудесами».

Существует немало книг с описанием простейших физических экспериментов. Многие из этих книг вошли в библиографические справочники «Литература по физике для внеклассного чтения и конструирования» (издательство АПН РСФСР, Москва, 1963) и «Что читать по физике и астрономии» («Просвещение», Москва, 1968).

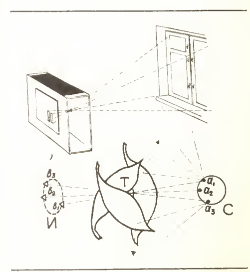
Среди сборников с описанием доступных физических опытов есть один, который смело можно считать «чемпионом доступности». Это «Физика на спичках» профессора Дмитрия Дмитриевича Галанина (ученик и сотрудник великого П. Н. Лебедева) вышедшая в тридцатых годах в библиотеке журнала «В мастерской природы». Некоторые приборы и опыты из этой книжки уже были приведены в «Науке и жизни» (№ 1, 1966), описания других, правда, с изменениями и дополнениями, приведены ниже. (Спички, кстати, пригодны для опытов не только физических, в чем легко убедиться, раскрыв стр. 115 этого номера.)

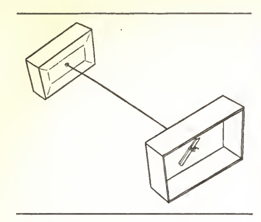
● Начнем с простейшего оптического прибора, с так называемой камеры-обскуры (от латинского слова «обскурус» — «темный»). Сделать такую камеру из пустой спичечной коробки не составит никакого труда — с одной ее стороны вырежьте прямоугольное окно и заклейте его тонкой бумагой или калькой, с другой стороны, против центра окна, иголкой проколите маленькую дырочку. Теперь наведите камеру на какой-нибудь яркий объект, например, на окно, и вы увидите его изображение на бумажном экране.

Откуда берется это изображение? Ведь нет в нашей камере ни линз, ни объективов, в ней лишь бумажный экран и дырочка в коробке... Предельная простота...

Но вот, оказывается, этого достаточно, чтобы создать маленькую световую копию окна. Более того, благодаря простоте камеры-обскуры она позволяет, как говорится, в чистом виде выявить некоторые повадки света. Например, такие: от светящейся точки световые лучи расходятся в разные стороны; в однородной среде идут они прямо, не изгибаются; там, где могут пройти, проходят, где не могут,— отражаются или поглощаются. Появление картинки на экране как раз и доказывает, что все происходит именно так.

Прежде чем разбираться в подробностях, несколько слов из популярной книги Уильяма Брэгга «Мир света» (издательство «Наука», Москва, 1967 г.): «Когда солнечные лучи пронизывают листву дерева и оставляют на земле яркие световые блики, мы замечаем, что эти блики имеют не угловатую форму, а круглую.





Промежутки между листьями, сквозь которые прошли солнечные лучи, ограничены краями листьев и поэтому имеют угловатую форму; ясно, что не они определяют вид бликов на земле. Форма последних связана с формой солнечного диска...»

За пояснениями обратимся к рисунку (стр. 109). От разных точек солнечного диска С, например, a_1, a_2, a_3, лучи падают на листву; большинство из них отражается, и лишь тоненькие лучики, как бы вырезанные из мощного светового потока, проходят через треугольное отверстие Т. Они высвечивают на земле маленькие треугольнички $в_1$, $в_2$, $в_3$, которые все вместе и дают круглый блик, дают изображение Солнца.

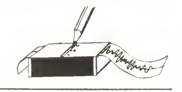
Точно такие тоненькие лучики, которые проходят сквозь отверстие камеры-обскуры от каждой светлой точки окна, рисуют его световую копию на бумажном экране. На переднюю стенку камеры под разными углами падает бессчетное множество лучей. И, если убрать эту стенку, пропустить все лучи на экран, то он будет светиться равномерно, никакой картинки не появится. Не будет ее даже в том случае, когда вы сделаете в передней стенке сравнительно большое отверстие — каждая светящаяся точка окна создаст на экране целое световое пятно, все эти пятна будут наплывать друг на друга, картинка размажется или даже совсем исчезнет. Только маленькое отверстие, пропуская очень узкие лучи, создает на экране световые точки, а из них довольно четкий контур окна, горящей лампы или какого-либо другого яркого объекта.

Маленькая камера-обскура открывает большие возможности для дальнейших экспериментов и раздумий. Сделав, например, несколько отверстий, вы увидите на экране несколько почти одинаковых картинок; сделав слишком маленькое отверстие, потеряете картинку совсем (и придется порыться в книгах, почитать, что такое дифракция, из-за которой изображение «размазано» по экрану); знакомство с камерой поможет понять, как работает масочный цветной кинескоп...

Но мы не будем перечислять все эти большие возможности, лишая тем самым читателя маленькой возможности порадоваться собственной инициативе. Мы покидаем удивительный мир света и переходим в удивительный мир звука.

● Две спичечные коробки, два обломка спичек, длинная нитка — и вот уже готов так называемый «веревочный телефон». Если говорить в одну из коробок, как в микрофон, а другую приложить к уху, то можно убедиться, что звуковые волны довольно легко проходят по упругому предмету, в данном случае по натянутой нитке. И что если ослабить нитку, лишить ее упругости, то наш телефон испортится — звуковые колебания «микрофона» далеко от него не пойдут, завязнут по дороге.

● Кстати, рассказывая о звуке, о его частоте и силе, рисуя графики звуковых колебаний, можно при желании пользоваться самым простым в мире осциллографом. Если медленно, равномерно протягивать бумажную ленту и двигать в прорези карандаш, то на ленте появится график

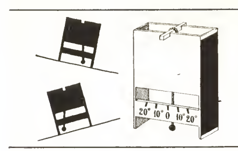


этого движения — особый рисунок, показывающий, как меняется положение карандаша с течением времени.

Работая с этим прибором, главное, приучить себя к тому, что изменения во времени можно отобразить в пространственных изменениях, течение какого-либо процесса, ход событий отобразить в ходе кривой графика. Проведите по центру бумажной ленты длинную прямую линию — ось времени — и с учетом скорости протягивания ленты разметьте эту ось, разумеется, весьма приближенно, в единицах времени, в секундах. А теперь, управляя движением карандаша, попробуйте отобразить на графиках положительное, отрицательное и нулевое отклонение карандаша, кратковременный импульс, длительный импульс, постоянное отклонение, быстрое убывание (нарастание), медленное убывание (нарастание), переменное отклонение, затухающие (нарастающие) колебания, модулированные колебания и др. Попробуйте связать полученные графики с реальными процессами, и, поверьте, здесь будет над чем задуматься.

Научиться строить, читать и анализировать графики, чувствовать их, мыслить на языке графиков — значит сделать важный шаг в понимании множества явлений и процессов. Таких, например, как переменный ток, звуковые, световые и иные волны, колебания маятника или струны.

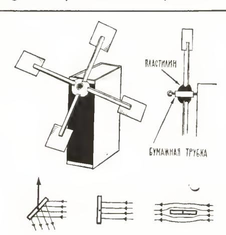
● А вот еще один измерительный прибор из спичечной коробки — отвес, или, иначе, уровень. Подвешенный на нитке пластилиновый шарик, окно в коробке, в которое видна нитка, и простейшая шкала, изготовленная с помощью транспортира, помогут измерить угол наклона, вертикально установить какой-либо предмет. Прибор может оказаться полезным и для практических целей, например,

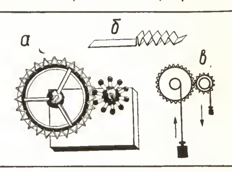


при установке холодильника, и во многих опытах, например, для оценки силы трения, когда предмет скользит по наклонной плоскости.

● Следующая наша экспериментальная установка — четырехлопастная крыльчатка, у которой, поворачивая спичку в пластилине, можно легко менять угол атаки лопастей, то есть угол между лопастью и набегающим воздушным потоком. («Воздушный поток» — это, наверное, слишком торжественно, во время опытов на крыльчатку можно просто дуть, хотя удобнее воспользоваться вентилятором.) Для начала установите лопасти перпендикулярно воздушному потоку — крыльчатка стоит на месте. Теперь разверните лопасти параллельно потоку — крыльчатка опять стоит. Только поставив лопасти под некоторым углом к потоку, можно добиться того, что воздушная струя, соскальзывая с лопасти, изгибаясь на ней, будет отталкивать эту лопасть «в бок», вращая тем самым крыльчатку. Кстати, исследуя лопасти с переменным углом атаки, полезно задуматься над смыслом слова «оптимальный», которое мы так часто слышим в последнее время. Выполнив даже небольшую серию экспериментов, постепенно поворачивая лопасти от одного их крайнего положения до другого (например, от параллельного до перпендикулярного), можно найти оптимальный, наивыгоднейший угол атаки, при котором воздушный поток лучше всего отдает свою энергию крыльчатке, быстрее всего вращает ее.

● А теперь модель шестеренчатой передачи, которую можно встретить в очень многих механизмах и машинах. Устройство малой шестеренки не требует долгих пояснений — на булавку надета бумажная трубка, на нее пластилиновый «бочонок», в нем обломки спичек. Большая шестерня образована гармошкой из бумажной полосы (б), бумажным кольцом, к которому прилеплено кольцо из пластилина, и тремя спицами из спичек. И опять-таки пластилиновый «бочонок», бумажная трубка и булавка.





О многом заставит задуматься эта простейшая модель, если она у вас сразу получится. О том, что шестеренчатая передача позволяет уменьшить число оборотов (если передавать вращение от малой шестерни к большой, то есть если малая шестерня ведущая, большая — ведомая) или увеличить число оборотов (большая — ведущая, малая — ведомая). О том, что при четном числе шестерен в передаче направление меняется на обратное (так, кстати, появляется «задний ход» у автомобиля). О том, что соотношение числа зубьев определяет, во сколько раз одна из шестерен вращается быстрее (или медленнее) другой: если число зубьев у ведомой и ведущей шестерен одинаково, то они будут вращаться с одинаковой скоростью. Приспособив к шестеренкам две одинаковые бумажные гильзы (их можно вдавить прямо в «бочонки»), легко убедиться, что, понижая число оборотов, мы увеличиваем усилие на валу (рис. в), а если хотим повысить обороты, то обязательно жертвуем усилием.

Но еще больше поводов для размышлений появится у вас, если простейшая модель шестеренчатой передачи сразу не получится. Придется задуматься о том, что такое шаг шестеренки, центровка колеса, глубина зацепления, и о многом другом, о чем думают настоящие конструкторы, разрабатывая настоящие машины.

● Как видите, даже коробка спичек дает немало возможностей простыми опытами проиллюстрировать то, о чем школьник слышит на уроках. А ведь это не единственный доступный объект для домашних занятий по физике. У вас в резерве есть еще солнечный луч, радиоприемник, маятник, порывы ветра, волны, бегущие по воде, снег, карманный фонарик, радуга и множество других объектов, к которым единственное, что нужно добавить, так это желание задуматься.

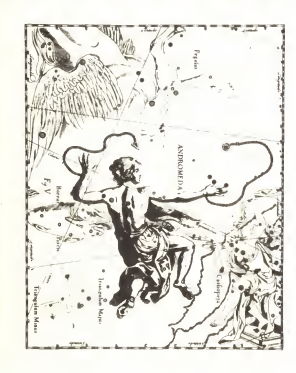
Р. ЧИКОРУДИ,
инженер



ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

Раздел ведет кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН.

СКАЗОЧНЫЙ МИР СОЗВЕЗДИЙ



Перед вами карты звездного неба из книги польского астронома Яна Гевелия «Предвестник астрономии», вышедшей в Гданьске в 1690 году.

Совсем недавно, в 1968 году, атлас Гевелия был переиздан на русском языке в Ташкенте. Книга прекрасно напечатана и снабжена комментариями академика АН УзССР В. П. Щеглова. Рассматривать карты Гевелия (даже сильно уменьшенные репродукции карт) необычайно занимательно: безмолвный мир звезд преображается в мир сказочных персонажей.

Откуда пошли названия созвездий? Как «появились» на небе Большая и Малая Медведицы, Цефей и Кассиопея, Андромеда и Персей? Узнать это не только интересно, но и полезно. Красивые мифы, легенды, предания помогут запомнить взаимное расположение ряда созвездий. «Мифологический» подход к изучению звездного неба полезен как дополнение к тем способам, о которых мы уже рассказывали (см. «Наука и жизнь», №№ 5, 6, и 8 1974).

Названия наиболее известных созвездий северного неба связаны с мифологией древних греков. До наших дней мифы дошли в разных редакциях, но в данном случае для нас не так уж важны конкретные детали в содержании того или иного мифа: важна лишь взаимосвязь «действующих лиц», имена которых оказались увековеченными в названиях созвездий.

Древние мореплаватели, посещавшие арктические края («страну медведей»), обратили внимание на наиболее характерные северные созвездия и дали им названия — Большая Медведица и Малая Медведица.

С этими созвездиями связан и миф о красавице Кал-

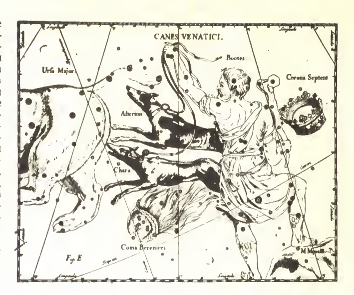
Карты из атласа звездного неба польского астронома Я. Гевелия (XVII век). Вверху — созвездие Кассиопеи. Внизу — созвездие Андромеды.

листо. К прекрасной нимфе был неравнодушен сам всемогущий Зевс. С этим, конечно, не могла смириться его законная супруга Гера и превратила Каллисто в Медведицу. Несчастная Медведица чуть было не погибла от руки собственного сына (и сына Зевса) — Аркаса (Аркада), который встретил ее во время охоты. Но убийства не произошло: Зевс спас Каллисто. Он даровал ей бессмертие, взял на небо, превратив в созвездие (Большая Медведица). На небо был отправлен и Аркас с его собакой. Аркас стал вечным хранителем своей матери. Зевс превратил его в созвездие Волопаса (пастуха или медвежьего стража), а его собаку — в созвездие Малой Медведицы.

По другой версии Малая Медведица — это служанка Каллисто, а вместе с Аркасом на небо попала не одна, а две его собаки (созвездие Гончих Псов тут же — между Волопасом и Большой Медведицей). Да и Аркасу по этой легенде «злые языки» отводят совсем другую роль: говорят, что, выполняя приказ неугомонной и мстительной Геры, Аркас должен следить за тем, чтобы Медведица никогда не могла выкупаться в Великом Океане... (Ведь в северных странах Большая Медведица никогда не опускается до линии горизонта.)

Южноамериканские индейцы увидели в очертаниях «нашей» Малой Медведицы обезьянку, уцепившуюся хвостом за звезду и вращающуюся вокруг нее. Древние казахи объединяли Большой и Малый Ковш в одно созвездие, усматривая там коня, привязанного к «железному гвоздю» — к Полярной звезде. Они называли ее «Темир-Казык».

Созвездие Кассиопеи связано с именем эфиопской царицы (правда, не очень ясно: сама царица или только ее трон вознесен на небо...). Муж Кассиопеи — Цефей — тоже не забыт: созвездие Цефея между Малой Медведицей и Кассиопеей. Как-то Кассиопея необдуманно похвалилась тем, что она будто бы красивее морских нимф. Нимфы жестоко отплатили ей за это: по их просьбе бог моря Посейдон послал страшное морское чудовище на страну, которой правили Цефей и Кассиопея. Чудовище (или Кит), наверное, совсем бы разорило страну, но оракул подсказал владыкам горький выход из положения. Эфиопию могла спасти царевна Андромеда, принесенная родителями в жертву Киту. Красавицу приковали к скале, и она ждала своей ужасной смерти. Однако все кончилось хорошо: Андромеду спас легендарный Персей, победивший чудовище с помощью головы Медузы. Крылатый конь Пегас стремительно умчал героя и невесту Андромеду к ее родителям, которые уже не надеялись увидеть ее живой. (Созвездия Кассиопеи, Цефея, Андромеды, Персея, Пегаса и Кита расположены неподалеку друг от друга.)



Созвездие Гончих Псов.

Созвездия Лиры, Лебедя и Орла, самые яркие звезды которых (Вега — Денеб — Альтаир) образуют на нашем небе летне-осенний треугольник, не связаны одним мифом или легендой. В Лебеде увековечен легендарный певец Орфей, чье пение под аккомпанемент лиры приводило в трепетный восторг не только сердца людей, но и диких зверей.

Орел олицетворяет ту птицу, которая, выполняя волю Зевса, прилетала клевать печень Прометея, не послушавшегося богов и передавшего людям огонь.

Геракл (Геркулес) убил Орла и освободил Прометея от мучений.

О подвигах Геракла напоминает нам и другое созвездие — Дракон. Это тот самый Дракон, который был сторожем сада, где росли чудесные золотые яблоки. Дракона победил Геракл.

Названия многих других созвездий тоже связаны с именами героев различных мифов. Например, Орион — это великан охотник, чем-то не угодивший самой Артемиде — дочери Зевса, богине, покровительствовавшей охоте. Разгневанная Артемида убила Ориона, и легендарный охотник был превращен в одно из красивейших созвездий нашего неба. Рядом с Орионом находятся его псы (Большой Пес и Малый Пес). По-латыни Большой Пес — «Канис Майор». С названием этого созвездия связано очень любимое всеми ребятами слово «каникулы». А связь такая: предутреннее появление α Большого Пса—Сириуса, самой яркой звезды нашего неба (древние египтяне и впоследствии римляне называли эту звезду «Песьей звездой»



Созвездие Возничий.

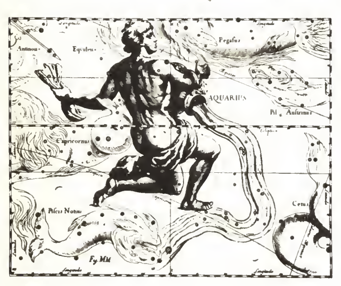
или «Каникулой») совпадало с началом периода очень жаркой погоды. Такой «мертвый сезон», нередко сопровождавшийся эпидемиями тропических болезней, в Древнем Риме объявлялся отпускным периодом и считался довольно опасным временем. Но прошли века, и тревожные «собачьи дни» превратились в веселые «каникулы»!

По соседству с Орионом находятся созвездия Телец, Возничий, Близнецы. С чем связаны их названия? По одному из мифов, Телец — это бык, с которым борется хорошо вооруженный Орион. Другие мифы повествуют о том, что Телец преследует Плеяд — семерых дочерей знаменитого титана Атланта. А есть и такая версия: Телец — это Зевс, принявший образ быка, чтобы похитить Европу — дочь финикийского царя.

О созвездии Возничего одна легенда говорит, что оно названо так в честь мифического возницы (Автомедона, Миртила или какого-нибудь другого). Иные версии связывают название этого созвездия с колесницей, принадлежавшей Фаэтону — сыну бога Солнца. А главная звезда Возничего — Капелла — названа в честь козы, чьим молоком был вскормлен Зевс. Наконец, Близнецы с их яркими звездами (Кастор и Поллукс) олицетворяют братскую любовь мужественных и славных сыновей Зевса. И хотя другие версии говорят о том, что не Зевс был их отцом, во всяком случае Зевс явно покровительствовал им. Так, когда в одной из схваток погиб Кастор, Зевс молнией испепелил его убийцу (Ида) и разрешил Поллуксу, обладавшему даром бессмертия, передать брату половину своего бессмертия.

Скажем еще несколько слов о происхождении названий зодиакальных созвездий (см. «Наука и жизнь», № 12, 1974 г.). О Тельце и Близнецах мы уже говорили. Названия других тоже имеют отношение к различным мифам. Например, Лев — задушенный Гераклом немейский лев, Рак — персонаж эпизода борьбы Геракла с лернейской гидрой, Дева — дочь Зевса и богини справедливости Фемиды (Астрея правила миром в золотой век и покинула этот мир, превратившись в созвездие, когда изменились к худшему нравы людей). Эти примеры показывают, что в греческой мифологии зодиакальные созвездия не объединены каким-нибудь общим сюжетом.

В Древнем Египте, жизнь которого была тесно связана с Нилом и его разливами, появление на вечернем небе зодиакальных созвездий связывали с совершенно определенными периодами в жизни и в ведении хозяйства. Появление Козерога предвещало июньский разлив реки, Водолей был сигналом кульминационного периода разлива, Рыбы напоминали о рыбах, выброшенных во время разлива, появился Овен,— значит, уже можно выгонять овец на пастбища, Телец возвещал о времени, когда пора начинать пахотные работы. По окончании полевых работ можно было



Зодиакальное созвездие Водолей.

праздновать свадьбы — Близнецы. Рак свидетельствовал о том, что Солнце начинает «обратное движение». Приближался период зноя, во время которого страна превращалась в выжженную пустыню—царство львов (Лев). Дева сообщала о приближении уборки урожая, Весы — о начале уборочных работ. Потом наступал месяц, приносивший южные ветры, а вместе с ними вредных насекомых (Скорпион). Наконец, созвездие Стрельца египтяне видели в последнем месяце своего года, когда начинали дуть сильные северные ветры.

Немало интересных подробностей о происхождении названий созвездий вы найдете в книгах, специально посвященных мифологии, а также в руководствах по наблюдению звездного неба (о некоторых из них упоминалось в наших предыдущих беседах).

ЗАДАНИЕ

Найдите на своих звездных картах созвездия, связанные с мифами о Каллисто, Андромеде и Орионе. В какое время года эти созвездия видны в вашей местности по вечерам?

Найдите «зимний треугольник» на небе.

Найдите на небе звезды α и β Близнецов. Вспомните, как они называются.



На вечернем зимием небе заметно выделяется «зимний треугольник», образованный звездами Бетельгейзе (Орион), Процион (Малый Пес) и Сириус (Большой Пес).

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка геометрического воображения и сообразительности

ЗАДАЧИ СО СПИЧКАМИ

КВАДРАТ 2×2

Из 12 спичек постройте квадрат 2×2, разделенный на 4 квадрата 1×1. В построенной фигуре, таким образом, можно насчитать всего 5 квадратов — четыре 1×1 и один 2×2.

А теперь

а) Переложите 4 спички так, чтобы получилось 3 квадрата.

б) Постройте 3 квадрата, переложив лишь 3 спички.

в) Удалите 2 спички так, чтобы осталось 3 квадрата.

г) Удалите 2 спички так, чтобы получился квадрат в квадрате.

д) Переложите 4 спички так, чтобы получился квадрат в квадрате.

е) Переложив 2 и добавив 4 спички, постройте 3 квадрата.

ГОРОД У МОРЯ

Город Триангль расположен на полуострове. Постройте из спичек модель уличной сети этого города, если известно, что две его набережные и дорога, соединяющая их с востока на запад, представляют собой равносторонний треугольник.

Улицы в Триангле расположены так, что идут они все параллельно либо одной, либо другой набережной, а городские кварталы все как один равны и имеют фигуру ромба, кроме, конечно, тех, что граничат с дорогой «Восток — Запад»: каждый из них — треугольный и занимает ровно в два раза меньшую площадь.

На дороге «Восток — Запад» имеется 6 съездов-перекрестков, включая те два, что выходят к морю.

Там, где сходятся набережные, построен маяк необыкновенной красоты, поглядеть на который приезжает масса туристов.

Скажите, сколько можно насчитать различных путей от дороги «Восток — Запад» до маяка, если любой перекресток можно пересекать либо напрямик, либо повернув на северо-восток или северо-запад. Уточним, что различными будем считать пути, отличающиеся друг от друга хотя бы одним отрезком его.

Многие туристы приезжают посмотреть на Триангль с птичьего полета, и воздушный гид обязательно обращает их внимание на то, что, рассматривая с высоты сеть улиц, можно насчитать 13 ромбов и 15 треугольников разной величины. При этом всегда рассказывается история о том, как однажды, когда возникла необходимость отремонтировать некоторые улицы, городские власти во главе с бургомистром Ромбулем закрыли для проезда 6 из них, но так, что туристы могли въехать в город через любой из 6 въездов и доехать до маяка кратчайшим путем, а с птичьего полета

(Окончание см. на стр. 143)

О Ж И Д А Н И Е Н Е О Ж

Х о к к е й г л а з а м и

Во второй половине XX века резко возрос уровень спортивных достижений. Произошло это не только за счет изменения техники и физической подготовки спортсменов, но главным образом в силу ряда психологических причин. Спорт из любительского дела, в котором раньше были заняты десятки, пусть сотни тысяч людей, превратился в общественно значимое явление, живо интересующее сотни миллионов.

Такое внимание повышает спортивные результаты, но одновременно увеличивает напряженность деятельности спортсменов, а с ней возрастает вероятность срывов. Прямое и косвенное влияние миллионов зрителей не только усиливает эмоциональный фон выступлений, но часто заводит его за границу возможного, особенно на международных зарубежных состязаниях. Спортсмен делает все, что в его силах, и даже невозможное, однако не всегда желаемый результат пропорционален затраченным усилиям.

Напряженность, или, как ее еще называют, стресс, в спорте и в любой другой деятельности может возникнуть в связи с дефицитом времени при выполнении большой мышечной или умственной работы за минимальное время, или при его излишке — ожидании старта, начала игры, невозможности начать действие до определенного момента. Ждать или догонять при желании быть первым — вот основа напряженности. Но если в видах спорта, называемых энергетическими — бег, лыжи, велосипед, гребля,— напряженность после старта носит физиологический характер (умение переносить огромные физические нагрузки), то в фигурном катании, гимнастике, спортивных играх и других, называемых координационными, она, как и до начала выступления, остается психической, и на соревнованиях по этим видам срывы происходят чаще. Здесь наряду со сложной координационной деятельностью спортсмену необходимо быстро воспринимать, оценивать ситуацию, переключать и распределять внимание, то есть действовать почти каждый момент осознанно, а состояние напряженности как раз мешает это делать успешно.

К координационным видам относится и хоккей, ставший в последнее время по популярности спортом номер один. Ни в одной коллективной игре обстановка не меняется так быстро, как в хоккее, и отсюда жесточайшие требования не только к физической, но и к психологической подготовке спортсменов. Хорошо играют те, кто устойчив к стрессу, выдерживает длительные психические нагрузки перед и во время матча.

В этой связи понятен интерес тренеров и спортсменов к контактам с психологами. Ученые отвечают взаимностью, так как

П с и х о л о г. Наш разговор будет посвящен в основном психологической подготовке спортсмена. Она делится на два раздела: общую и специальную. К общей относится знание и умение регулировать свое эмоциональное состояние, совершенствование тактического мышления, внимания, мышечно-двигательных ощущений и восприятия. Эти качества отрабатывают на тренировках и в товарищеских матчах. Специальная часть — подготовка к вполне определенным соревнованиям. Здесь хоккеисту нужно знать сильные и слабые стороны противника, географические особенности места проведения соревнований, уметь адаптироваться к новым условиям (размеры площадки, судейство, поведение зрителей и т. д.).

Расскажите, в чем специфика психологической подготовки вратаря по сравнению с другими игроками. Давайте начнем с общей преднастройки к игре, с того, каким образом вы достигаете высокой предыгровой готовности.

Т р е т ь я к. У вратаря настройка на игру отличается от остальных игроков команды: нужно готовить себя на все периоды игры. Перед игрой я себе внушаю: «Я должен хорошо стоять, не должен пропускать». К любому матчу надо обязательно готовиться. Неважно, слабый или сильный противник,— я готовлюсь в обоих случаях.

Так как вратарь должен бессменно провести всю игру, одно из моих основных правил со стороны психологической подготовки — сохранение нервной энергии. Конкретно это выражается в том, что во время сборов перед ответственными соревнованиями после обеда я обязательно сплю. Например, другие наши вратари, Сидельников и Коноваленко, никогда не спят. Я же всегда себя заставляю: «Спать обязательно». Иначе плохо себя чувствую на игре, утомляюсь, становлюсь невнимательным и могу пропустить легкую шайбу.

П с и х о л о г. Как вам удается столь долгое время удерживать достаточную интенсивность внимания? За счет чего вы поддерживаете высокий уровень активности?

Т р е т ь я к. Я заранее продумываю возможные игровые ситуации: площадка известна, конкретных нападающих знаю, и к игре у меня уже имеются заготовки. Кроме того, широко использую самовнушение: все время стимулирую свое внимание. Внутренне говорю себе: «Внимательнее, не отвлекайся» или же: «Сейчас отдохни — можно»; иногда приказываю: «Расслабься, расслабь плечи, обрати внимание на свое лицо, лоб не хмурится, глад-

ИДАННОГО

в р а т а р я

хоккей представляет для них интереснейшую модель ловедения и состояний человека в стрессовых ситуациях. За рубежом некоторые хоккейные клубы уже пригласили для лостоянного сотрудничества лсихологов. В нашей сборной такого лостоянного специалиста пока нет, но вопрос об этом обсуждается.

Тем временем контакты между лсихологами и хоккеистами возникают слонтанно. Первых интересует научный материал, вторых — лрактические рекомендации. Примером такого взаимодействия может послужить олрос-беседа, которую лровел спортивный лсихолог В. Пугачев с вратарем сборной СССР В. Третьяком. Перед лсихологом стояла цель выявить индивидуальные особенности личности спортсмена. Вместе с вратарем он анализировал игровые ситуации, изучал его эмоциональное состояние, устойчивость к стрессу, измерял скорость реакций и т. д. Раслолагая этими сведениями, он может ломочь слортсмену выработать олтимальную тактику ловедения, режим слортивной и психорегулирующей тренировок.

Специальный коррeслондент журнала «Наука и жизнь» М. Изюмов принимал участие в этой беседе, и хотя она носила рабочий характер и не была предназначена для лубликации, заmисал ее, лосчитав интересной для любителей спорта. Предлагаем вниманию читателей сокращенную зались.

кий, чувствую пальцы ног, несмотря на доспехи». Вот и использую некоторые из этих формул в зависимости от ситуации. Тогда чувствую легкость, свежесть, дышу глубоко.

Психолог. А как действует настройка извне, например, со стороны тренеров, журналистов?

Третьяк. Смотря в какой форме и в каких масштабах это делается. Самый яркий пример чрезмерного нагнетания ответственности за игру представляла собой первая встреча со сборной ЧССР на чемпионате мира в 1974 году. Я тогда пропустил семь шайб, а мог пропустить и семнадцать. Почему семь? У нас было очень много ошибок, мы психологически не были готовы к матчу. Перед игрой нам все время твердили и тренеры и журналисты: «Для вас одна игра, только с чехами, только с чехами. Чехи хорошо играют, вы всегда с ними играете плохо». Когда выходили на поле, я и то растерялся, хотя играю уже седьмой чемпионат,— сказалось воздействие накачки.

Мы проиграли игру еще до матча, мы боялись самих себя, поэтому и начались ошибки. Страх поражения поборол уверенность, она исчезла. Я себя неплохо чувствовал в игре, но ошибки были: первый гол нам забили, когда Якушев ошибся — Недомански отнял у него шайбу просто случайно. Другой гол: Махач бросал, шайба попала в клюшку Цыганкова и отлетела в другой угол ворот. Ну как тут возьмешь? Шла в правый угол, а отскочила в левый! Из семи голов мы четыре или пять просто подарили.

Обычно во время игры тактика у меня такая: когда шайба у наших и в нашей зоне, я отдыхаю, я спокоен, не могу же я все



Психолог и вратарь проводят эксперимент по изучению координации движений.
Фото и статье Ю. Милованова.



В этом опыте измеряется скорость реакции В. Третьяка.



А. Фирсов на приборе тремометре измеряет микродвижения руки — тремор. Его величина служит показателем эмоционального возбуждения до и после игры.

время быть на пределе — иначе не выдержу. Один гол был такой: Петров взял у меня шайбу недалеко от ворот. Никого нет, никакой опасности, и вдруг тут же отдает противнику. У меня еще все мышцы отдыхают, в такой ситуации надо брать без настройки, а я не успел.

Психолог. Расслабляет или мобилизует вас неудача в момент настройки, в первые минуты игры?

Третьяк. Если гол забивают в начале игры, то перестраиваться тяжело, а если забрасывают две шайбы подряд, то противник наносит вратарю настоящий психологический удар, да и вся команда в упадке. Когда шайбу пропускаешь в конце периода, то неудача несколько смягчается. Не зря говорят: вратарю надо забивать гол с самого чачала, чтобы его сильнее психологически травмировать. Впечатление от такой шайбы обычно очень сильное, и можно потерять уверенность в своих силах, прийти к навязчивой мысли, что плохо стоишь. Здесь важно отвлечься от огорчительной ситуации. Хорош тот вратарь, который пропускает, но находит потом в себе силы сыграть как следует. Я себя заставляю не думать о пропущенной шайбе, почему пропустил — разберусь после, по видеозаписи, а сейчас снова быстрее собраться. «Больше ничего не пропущу, я стою хорошо», — внушаю себе.

Психолог. А если вам делают замечания в этот момент со стороны?

Третьяк. Это особенно неприятно усугубляет отрицательные эмоции, не дает вовремя о них забыть, начинаешь раздражаться. В этот момент можно допустить новые ошибки.

Психолог. Чем занято ваше сознание в моменты, когда шайба находится в зоне противника? Оно направлено внутрь, на себя, или на трибуны? Или вы следите за игрой?

Третьяк. Я стараюсь следить за игрой и внутренне комментировать события. Про себя говорю: «Этот хорошо сыграл, этот плохо. Отдайте пас туда, направо...»

Психолог. Можете ли вы из состояния расслабления — первой части психорегулирующей тренировки, перейти ко второй части — мобилизации с настройкой на последующий результат?

Третьяк. Я так и делаю: с вечера ложусь, а завтра, например, игра с канадскими профессионалами. Я внушаю себе: «Игра будет тяжелая, нужно быть внимательнее, нужно подготовиться». Вратари находятся в очень сложных условиях и всегда в напряжении, каждая их ошибка видна в счете. Нападающий не забил — почти не видно, а вратарь пропустил — видят все. На него ложится большая ответственность, поэтому я считаю, что владение методами психорегулирующей тренировки нам просто необходимо.

Иногда бывает, что спортсмены пытаются поддержать активность фармакологическими средствами — принимают допинг. Так сделал на последнем чемпионате мира швед Нильссон, он принял эфедрин и попал под проверку, выпавшую ему по жребию. А вратарь финнов Ветцель после проверки говорил, что ел только бананы, конфеты и жевал резинку, однако у него тоже в организме обнаружили наркотик.

Впрочем, мы тоже пьем иногда перед игрой два-три стакана кофе — в этом ничего предосудительного нет. К сожалению, не многие из наших игроков сознательно владеют методами психорегулирующей тренировки, иначе того же эффекта можно достичь с ее помощью.

Психолог. Что происходит с вами, когда сменяются составы? Вы ведь знаете, какой состав лучше, какой хуже. Как меняется ваше эмоциональное состояние?

Третьяк. Меняется, конечно. Когда в нападении и защите первая пятерка, я более спокоен. Когда же выходит молодежь, особенно в первый раз, я уже чувствую: эти могут ошибиться. Стараюсь им подсказать: «Осторожно, смотри сзади, спереди»; уже начинаю волноваться.

Психолог. То есть прогнозируете ситуацию с учетом отрицательного исхода и дополнительно мобилизуетесь?

Третьяк. Да, обязательно.

Психолог. А не мешают ли ваши указания игрокам?

Третьяк. Смотря как их сделать. Я знаю по себе, если скажут, например, с упреком: «Что же ты пропускаешь!» — мне это неприятно слышать, и поэтому стараюсь во время матча обидных слов не говорить.

Психолог. Это правильно. Помимо смыслового содержания, которое и так действует сильно, потому что приходится на момент сильного возбуждения в стрессовой ситуации—в игре, слова имеют свою эмоциональную окраску. Они затрагивают более глубокие уровни сознания. Преодолевать подобное воздействие человек неподготовленный часто не может, и осадок у него остается надолго. В этом заложена одна из причин психологического срыва в любом виде деятельности, связанной с большими напряжениями или большой ответственностью.

Скажите, Владислав, вы можете поделиться своими наблюдениями, насколько



Ревизия ворот. В. Третьяк выиимает шайбы, заброшеиные иа тренировке.

хоккеисты подвержены цепной реакции передачи отрицательных переживаний? Может ли вратарь как человек, трезво наблюдающий всю игру несколько со стороны, воздействовать на общее настроение команды?

Третьяк. Настроение хоккеистов, даже если они выигрывают, нередко меняется очень быстро. Бывает такое: вот все хорошо, все играют как следует, через секунду — все плохо, отсюда сразу возникает неприязнь к противнику. Такое у нас бывает, причем не с сильными, а со слабыми соперниками, когда выигрываем чуть ли не 10:0. (Это характерно не только для хоккея, но и для других спортивных игр.) Забили десять шайб и расслабились, стали небрежно играть — и тут же пошли ответные голы. Но в таких случаях еще можно мобилизоваться и выправить положение. Если же игра серьезная, противник силен, все гораздо сложнее.

От вратаря в этом случае зависит многое: он способен воздействовать на моральный дух всей команды. Нападающий может позволить себе играть плохо, а вратарь не имеет на это права: пропущу два гола — и загублю всю игру, деморализую команду; выиграю трудную шайбу—команда на подъеме. Бывает команда слабая, но вратарь у них здорово играет, и это действует даже на противника. Как-то мы играли со «Спартаком», и у меня оборона получалась удачно, ничего не пропускал. Они в перерыве подходят: «Ну, никак не можем тебе забить, действуешь ты на нас». Или обратная картина: играли товарищеский матч со сборной ЧССР незадолго перед чемпионатом мира. Я заболел, и ворота защищал Сидельников. Он для них не казался неуязвимым вратарем, авторитета такого не было: все-таки молодой игрок и опыта маловато. Как пошли, пошли атаковать и забрасывать шайбы, еще только первый период, а мы здорово проигрываем. На следующий день я хотя и неважно себя чувствовал, но встал. Они уже как-то и не бросают оттуда, откуда вчера. Это бесспорно психологическое воздействие на противника. Если вратарь хорошо берет шайбы, спасает команду при ошибках игроков, то не только у нападающих, но и у защитников повышается активность: они могут пойти вперед, обострить ситуацию. Поэтому вратарь больше всех может вселить уверенность в команду или, наоборот, его неуверенная игра приведет к обратному результату.

Кстати, моральное действие на команду слабого вратаря мы могли видеть в третьем матче с канадскими профессионалами, проходившем в Виннипеге. Тренер Билл Харрис вместо Чиверса поставил в ворота Дона Маклеода, второго вратаря канадцев. Он, конечно, слабее Джерри Чиверса, но дело даже не в этом. Одно только сознание его слабости, помноженное канадцами на пессимистические опасения за свои ворота, да нашими игроками на уверенность в их большей уязвимости, привело к полному захвату инициативы советской сборной. Мы с превосходством переигрывали соперников, и это отразилось на результате матча: наша команда вела со счетом 7:2, и только к концу игры, когда наши хоккеисты, уверовав в победу, расслабились, канадцам удалось отквитать три гола. Они ушли от разгромного счета, и матч закончился со счетом 8 : 5.

Психолог. Как в игре вы ощущаете время, как вырабатываете чувство времени? Воспринимаете ли микроинтервалы, например, пять или три секунды?

Третьяк. В общем-то, воспринимаю даже без электронного секундомера. Но особенно чувствую секунды перед концом матча. Например, в последнем матче с канадцами мы выигрывали 3 : 2. За 40 секунд до финальной сирены Билл Харрис, как он это уже не раз делал, убрал вратаря и выпустил шесть полевых игроков. Вот когда секунды потянулись часами! Я осязал каждую секунду объемно, они проходили через меня. Сейчас они кончатся — и мы победители! И это ожидание бывает еще острее, чем сам результат.

Бывает, торопишь время, чтобы быстрее прошло. И тут у нас есть плачевный опыт потери чувства времени. До конца еще далеко, а команда начинает тянуть время. В одном из матчей с канадскими профессионалами в 1972 году мы выигрывали 5 : 3; игроки расслабились — победа казалась очевидной. И тут началась катастрофа: канадцы сначала отквитали, счет стал 5 : 5, а потом за 15 секунд до конца матча забросили шестую, победную шайбу. Это был жестокий урок — выигрывали 5 : 3, проиграли 6 : 5. Именно канадцы меня научили не расслабляться до конца. Потом мы играли на чемпионате мира со шведами, вели 3 : 1, но я себе не давал распускаться до последней секунды, помня урок.

Психолог. Отрабатываете ли вы на тренировках игровые ситуации и как потом на матче, представляя по памяти мышечно-двигательные реакции, используете их для действий в воротах?

Третьяк. Когда я провожу утреннюю тренировку в день игры, то, видимо, в какой-то мере здесь, а потом в течение дня, когда временами всплывают мысли, обдумываю те детали, которые можно будет использовать вечером во время матча. Игра в 7 вечера, а в 10 утра, до завтрака, я и несколько игроков приезжаем на стадион. У меня перчатки и клюшка, я прокачусь, сделаю свою гимнастику: упражнения для ног, рук, все разомну, в стойке покатаюсь, подвигаю ворота. Все свои места проверю, проконтролирую. Потом беру игрока, который ко мне прикреплен.

Психолог. Какой в зтом смысл? Ведь никого на поле нет и нет игровых моментов.

Третьяк. Я именно и делаю зто без помех, настраиваю свое внимание на детали, думаю о различных вариантах бросков с разных точек, о проходах противников и мысленно сражаюсь против них, в игре на зто может не хватить времени.

Психолог. Вы ориентируетесь только по отношению к одним воротам или тренируетесь на обеих сторонах поля?

Третьяк. Я зто делаю в одних воротах.

Психолог. Не мешает ли зто потом в игре?

Третьяк. Нет.

Психолог. Видимо, чтобы отвечать с полной уверенностью, нужно подсчитать общее число шайб, пропущенных в те и другие ворота, и число шайб «случайных». У вас ориентировка при смене ворот не меняется? Ведь даже свет может по-другому падать в разных воротах.

Третьяк. Вот зто — другое дело, зто я согласен, но как-то во время разминки я всегда стою в одних воротах. Потом начинаются броски, то под ловушку, то отбиваю, и приходит уверенность, что все в порядке, настройка произошла, для зтого нужно минут десять.

Психолог. А если время адаптации уменьшить? Предположим, вы заменяете вратаря, причем срочно. Экстренная ситуация. Что тогда вы делаете, как сворачиваются подготовительные действия и за счет чего зто возможно?

Третьяк. Я моментально делаю разминку, упражнения и, помимо того, словесная настройка: «Сейчас будет мне тяжело». К тому же я сижу на скамье запасных и знаю ситуацию на поле.

Психолог. Вы, видимо, переживаете за свою команду, когда не играете. Не утомительно ли зто, и где тогда выход: смотреть, чтобы быть в курсе событий, или не смотреть и тем самым сохранить знергию, чтобы с ходу включиться в игру?

Третьяк. Переживание, конечно, утомительно. Я иногда сижу в запасе и больше устаю, чем во время игры. Поэтому я ни на футбол, ни на хоккей, ни на другие спортивные игры никогда не хожу. На чемпионате мира я ни одной игры не смотрел по той же причине и, кроме того, чтобы не выносить предвзятого мнения об игре той или иной команды.

Кстати, тренер канадцев Харрис запретил своим игрокам посещать тренировки советской сборной, когда она прибыла на игры в Канаде. Исключение он сделал для закаленных бойцов Бобби Халла и Горди Хоу. Как объяснял журналистам Харрис, у зтих двоих нервы покрепче.

Психолог. Можете ли вы рассказать о тонкостях осязательных ощущений? Например, шайба столкнулась с вашим телом, почему вы знаете, что она у клюшки или у ноги и сколько времени уходит на то, чтобы зто понять?

Третьяк. Ориентировка в пространстве зависит, видимо, от врожденных и приобретенных качеств. У вратаря срабатывает очень много рефлексов, но главный из них — хватательный: если случайно снял перчатку и летит шайба, то, не задумываясь, будешь ловить ее голой рукой, как тот солдат, что увидел Петра I и голый схватился за ружье. Бывает, что шайба идет с нескольких метров со всей силой. Никакое сознание здесь помочь уже не может: спасают только глубинные автоматизмы, основанные на прирожденной реакции. Я только посмотрел, и уже рука сама пошла, а если подумаешь, как надо отбить,— ты опоздал. Шайба только срывается с клюшки, а у меня уже та или иная часть сама реагирует: удар понизу — конек идет, верхом — ловушка.

Игра в хоккей очень психологична. Темп ее настолько возрос, что невольно становишься «телепатом»: иногда уже и видеть бывает некогда, важно предвидеть. Мы учимся читать мысли. Правильно прочитал — выиграл, неправильно — проиграл.

Психолог. Что можно сказать о бывших несколько раз в последней серии игр с канадцами «мистических» моментах, когда шайба, посланная ими, касалась двух-трех наших игроков, но все-таки влетела в ворота?

Третьяк. Можно было бы ответить просто: шайба изменила направление в последний момент. Но проблема здесь намного глубже. Часто такие ситуации возникают как следствие жесткой установки команды на выигрыш, из-за излишнего старания и создающейся отсюда напряженности: все хотят как лучше, а результат бывает противоположным.

Психолог. Вы играете в маске. Объем внимания у вас сужается по сравнению с обычными условиями?

Третьяк. Я маску не замечаю, настолько привык, что совершенно спокойно могу ходить в ней даже по улице.

Психолог. Вопрос такой. Ощущаете ли вы изменения места, времени и климатических условий? Как переносятся броски через океан?

Третьяк. Где играешь и как это влияет? Конечно, ощущается. Надо сказать, смещение в сторону Канады не особенно заметно — не то что на Восток. Как говорят другие спортсмены, переезд, например, в Японию переносится гораздо хуже. Однако на наших хоккеистов, игравших осенью 1974 года в Канаде, здорово подействовала большая физическая и особенно психологическая нагрузка. Некоторые из игроков были выбиты из привычного ритма, не спали.

На меня наибольшее впечатление произвел темперамент канадских болельщиков. Вообще, когда играешь, то обращаешь внимание на звуки: реакцию зала — одобрительную или осуждающую. Когда у себя — свои болельщики поддерживают, а когда там играешь, то все болеют против тебя. Но я лично считаю: пусть против, чем играть при полупустых трибунах. Я тогда не могу собраться, это расхолаживает, не чувствуешь ответственности перед зрителями.

В Канаде зрители, поддерживаемые музыкой из репродукторов, производили шум, который можно сравнить с грохотом извержения вулкана. На трибунах играли духовые и ударные инструменты, орган. Беспрерывный рев в такт действиям на площадке вырывался из двадцати тысяч глоток. Мне кажется, что шумовые эффекты вызывали излишнее перенапряжение у наших игроков.

Психолог. Как вы считаете: нужно ли команду заранее приучать к агрессивным шумовым эффектам зала? В практике используется такой прием слуховой адаптации. В США, например, нечто сходное применяют при обучении боевых пловцов. Когда они на учебных занятиях штурмуют острова, через мощные репродукторы к ним доносятся оскорбительные слова. Такая обработка приводит штурмующих в ярость и снимает неуверенность и страх перед трудностями.

Третьяк. Не знаю, может быть, надо попробовать, но только для игры с канадцами, только для них.

Психолог. Теперь перейдем к следующему разделу психологической подготовки: «осознание сильных и слабых сторон противника». Что вы можете сказать на этот счет?

Третьяк. Вратарь, как никто, должен знать качества всех игроков. Меня часто спрашивают: «Боитесь ли вы того или другого игрока?» Я не боюсь, но стараюсь изучить детально их действия. Например, Бобби Халл, который хотя и говорит, что «Третьяк—вратарь, который буквально гипнотизирует нападающих, заставляя их ошибиться», но на самом деле он не больно гипнотизируется. Халл забросил мне наибольшее число шайб из всех канадцев. Этот нападающий обладает хорошим броском, щелчком, очень техничен. Когда он выходит на поле, я уже знаю, что он владеет всеми этими качествами. Против него я меняю тактику: подальше выкатываюсь, все его приемы у меня в подсознании. И других игроков я уже примерно знаю — куда будут бить, как станут обыгрывать меня. Всего, конечно, знать нельзя: у игроков бывает, что они сами не знают, что получается, но какие-то специфические действия каждого я помню.

У меня был интересный случай, когда играли с канадскими профессионалами в 1972 году. Я о них вообще ничего не знал, волновался страшно. Незадолго перед игрой ко мне пришел их лучший вратарь (он играл в другой команде), пришел и с помощью переводчика на макете показал и рассказал, что делает Фил Эспозито, что делает Курнуайе. За какие-то полчаса перед игрой я получил представление об основных игроках. Узнал сильные стороны, как бросают с любых точек без подготовки и что они очень сильны на добиваниях, что Курнуайе — самый быстрый игрок и бросает в дальний угол (он и доказал это в Ванкувере, когда за одну смену выбегал со мной один на один два раза, причем выходил чисто, без каких-либо помех со стороны наших защитников). Обо всем этом я уже примерно знал.

Психолог. Вы задумывались, что побудило вратаря вступить в переговоры?

Третьяк. До сих пор не знаю мотивов его поведения, хотя часто думаю об этом. Он против нас не играл, а просто пришел. Все канадские газеты писали, что в нашей команде неопытный вратарь, которому будет тяжело. Может быть, он думал, что я плохо сыграю после разговора с ним, а может быть, хотел просто помочь. Может быть, он сжалился надо мной, а потом, когда я удачно провел игры, раскаялся в своем порыве. Не знаю. Потом уже Жак Плант — это он ко мне приходил — подарил на память книгу, написал теплые слова и приглашал в свою команду.

Психолог. Теперь побеседуем по разделу «характер человека». В нем есть такие понятия, как воля, активность, стремление человека к одной цели.

Является ли для вас спорт главным делом жизни, или он занимает какую-то часть и у вас есть иные интересы?

Третьяк. Пока вся моя жизнь подчинена спорту. Сейчас в спорте добиваются таких высоких достижений, спорт стал так силен, что ему надо полностью отдавать свою любовь и всего себя. Если не пожертвуешь собой полностью, больших результатов не достигнешь. В том же хоккее — мало того, что должен совершенствоваться каждый, но, так как игра коллективная, нужно много еще работать дополнительно, чтобы наладить игровые связи.

Психолог. Сколько времени у вас уходит на тренировки? Каков режим дня?

Третьяк. Тренировки каждый день, два часа. Много бываем на сборах. Когда живем на сборах, режим у нас такой: подъем, часовая зарядка, бег, потом завтрак.

После завтрака часа через полтора выходим на хоккейную тренировку. Но в подготовительный период, когда игры еще не начались, вначале идет атлетическая подготовка, потом хоккей.

В чисто хоккейный сезон мы приезжаем — и сразу на лед. На льду полтора часа, если завтра игры нет, или минут 50, если завтра матч. После этого обед и сон, спят почти все. Потом ужин и кино, погуляешь и спать. Изо дня в день одно и то же, притом никаких побочных развлечений нет.

Психолог. И все время вся команда вместе?

Третьяк. Да, обычно всегда. Бывает, надоедает одна и та же обстановка, один и тот же режим, одни и те же лица, хочется новизны впечатлений, как-то отвлечься. Наступает притупление восприятия, порой перестаешь чувствовать радость, успех. К счастью, у нас есть ребята веселые, любящие шутку, с ними отдыхаешь и можно немного отвлечься.

В этом плане очень удачно был организован наш досуг и отдых между играми на последнем чемпионате мира в Москве. Прошел он изумительно, и одна из причин заключалась в том, что к нам приезжали все лучшие артисты. Кто у нас только не был! Мне больше всех запомнился Юрий Никулин с его заразительным, доходчивым юмором. Мы часто потом в подходящих случаях вспоминали его выражения и подражали ему. Артисты приезжали после матчей, отвлекали от дум о прошедшей и будущей игре. Все время думать об этом было тяжело. Особенно перед сном донимали одни и те же мысли: проигрываешь снова все острые, особенно голевые ситуации, в которых не повезло.

Психолог. А если бы вместо сборов вам предложили наладить режим самостоятельно, смогли бы вы это сделать и какую построили модель поведения?

Третьяк. Я смог бы сам готовиться. Как мне кажется, у меня есть для этого нужные качества. Во время сборов мы редко бываем в семье. Хочется побыть дома, но тренеры иногда не отпускают — есть нарушители режима, а из-за них страдают все. Зато как приятно после выигранного матча поехать домой, к семье.

Психолог. Какие бы вы могли назвать стимулы, формирующие и поддерживающие активность на всем протяжении сборов и игр?

Третьяк. Конечно, приятно получать призы и награды за добытую в борьбе победу. Признание зрителей занимает тоже не последнее место: играем за границей, телеграммы приносят, звонят — чувствуем, как отзываются на нашу игру. При неудаче идут телеграммы другого содержания. Один, например, писал, когда мы проиграли чехам: «Вы плохо играете. Товарищ тренер, ваша команда довела меня до инфаркта».

Психолог. Получаете ли вы удовольствие от действий в воротах, от движений?

Третьяк. В игре бывает. Поймаешь трудную шайбу и сознаешь это, чувствуешь, что хорошо взял, и прямо мурашки по коже. Да и болельщики одобряют — это небезразлично. В московских играх с профессионалами выиграл буллит — хоккейный пенальти. С трибун крикнули: «Владик, молодец!» — приятно стало. Но все равно нельзя распускаться, ругаю себя гораздо больше: если всегда собой доволен — плохо дело.

Психолог. Есть ли у вас во время игры возможность посмотреть на себя со стороны, заглянуть внутрь, как будто это не вы сейчас в воротах, а кто-либо другой?

Третьяк. Обычно это бывает перед игрой, у меня игровое предчувствие. Я всегда выступаю нормально в том случае, если хотя бы один раз удачно поймаю шайбу. Тогда приобретаю уверенность и целиком отдаюсь игре. Но тут подстерегает и опасность: если скажешь себе, что полностью уверен, начинается самоуспокоение, понижается эмоциональный фон, падает концентрация внимания. Здесь надо найти середину.

Психолог. Как бы вы определили себя по темпераменту: у вас больше черт холерика или сангвиника? Холерик, как помните, подчиняет все события своим внутренним переживаниям, сангвиник ведет себя ситуативно, быстро применяется к изменяющимся условиям.

Третьяк. Мне трудно это сделать, со стороны виднее. Я откровенно отвечаю на вопросы, и, вероятно, вам легче сделать выводы на этот счет.

Психолог. Видимо, вас можно отнести к сангвиническому типу. Павлов делил людей на два типа: художественный и мыслительный. К какому из них вы себя относите, обдумываете ли свои поступки прежде, чем их сделать, или живете эмоциями, вспышками: захотелось — сделал?

Третьяк. Нет, все-таки сознанием больше.

Психолог. В любой деятельности можно выделить три мотива: стремление к результату, к самой деятельности и стремление получить общественную оценку. Какой мотив вы считаете для себя ведущим?

Третьяк. Мне сейчас 22 года. Когда 12 лет назад родители привели меня в хоккейную секцию, мне был безразличен результат игры. Больше всего мне нравилась хоккейная форма и отчасти процесс игры. Сейчас, конечно, эти детские мотивы выглядят смешными. С моей точки зрения, главное — это стремление к результату. И как следствие достигнутых результатов — общественная оценка. Для чего хоккей? Для зрителей: если бы на наши соревнования никто не ходил, они не были бы нужны.

Психолог. От самой деятельности вы сейчас испытываете удовольствие или хоккей для вас труд?

Третьяк. Труд. Это физкультура—удовольствие. А весь большой спорт — это труд, часто труд тяжелейший. Ты должен выжать из себя все, если даже болен,— играй, чтобы выручить команду. Но мне этот труд приятен. Хоккей — моя страсть, и я не променяю его ни на что другое.

ЧЕЛОВЕК ПРОТИВ ЛАВИНЫ

(См. 6—7-ю стр. цветной вкладки)

Кандидат географических наук В. МАРКИН.

«...Снег — самое изменчивое вещество на свете. С момента, как первые молекулы водяного пара в атмосфере сконденсируются на мельчайшей частице пыли, снег никогда не перестает изменяться. Жизнь снежного кристалла может быть короче жизни мотылька... и может измеряться столетиями, если ему доведется стать частицей ледника». Так пишет американский ученый Монтгомери Отуотер, более 20 лет посвятивший изучению снежных лавин, автор книги «Охотники за лавинами» (Изд. «Мир», М., 1972).

Вечно изменяющийся снег предстает во множестве обличий. Одно из них — снежная лавина в горах, грозное стихийное явление.

Разрушительная сила лавины очень велика. Ее жертвами бывали населенные пункты, железнодорожные составы, автомобильные дороги, аэродромы, лесные массивы. Редко кому удавалось выбраться живым даже из-под маленькой лавины. Среди этих немногих все тот же М. Отуотер. Он рассказывает о том, что пережил за мгновения, проведенные перед надвигающейся лавиной, с того момента, как снег перед его лыжами «взгорбился, как скатерть, соскальзывающая с наклонного стола». Только огромный опыт, знание «характера» лавин помогли Отуотеру уйти из главного потока снега: лавина его «выплюнула на поверхность, как вишневую косточку».

Изучением лавин занимаются гляциологи многих стран мира.

В Проблемной лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ имени Ломоносова, существующей уже 10 лет, созданы карты лавинной опасности территории Советского Союза; для наших горных районов определены четыре степени лавинной опасности, с учетом силы лавин и того, как часто они сходят.

Лавина — это пришедший в движение снег. Масса снега срывается со склона под действием силы тяжести, преодолевшей силы сцепления, которые удерживали снег на склоне. Прежде чем наступил этот момент, произошло некоторое преобразование снежной толщи, ее внутренний метаморфизм.

Чтобы стал понятным механизм лавины, дóлжно до малейших деталей изучить процесс снежного метаморфизма. Хрупкие, почти невесомые снежинки, падающие с неба, уже заключают в себе опасность большой лавины. От формы выпадающих кристаллов зависит структура образующегося снежного покрова, а характер последующих событий во многом определяется условиями погоды, как известно, необыкновенно изменчивой в горах.

Лавину формирует время. С течением времени снежный покров оседает и уплотняется, слагающие его кристаллики претерпевают пластические и упругие деформации, между ними идет обмен вещества, через испарение и конденсацию. В довольно короткий срок происходит перекристаллизация основной массы снега — его структура меняется неузнаваемо. В нижней части снежного покрова образуется слой совершенно особых кристаллов — крупных и почти совсем не связанных друг с другом. Возникает так называемая глубинная изморозь. Над ее рыхлым слоем толща снега повисает в неустойчивом состоянии. Теперь достаточно самого незначительного толчка, чтобы сработал «спусковой механизм» лавины...

Лавиноопасная ситуация складывается из десятка других факторов: характер погоды и быстрота ее смены, интенсивность снегопада, скорость ветра, структура снежного покрова, его мощность, температура и влажность снега на разных глубинах... Здесь важны и форма склона, и крутизна его, и характер растительности, его покрывающей. Лес на склоне — это лучшая противолавинная защита, а вот трава, кусты рододендрона или кедрового стланика даже способствуют соскальзыванию лавины.

Для прогноза лавин нужно прежде всего знать места возможных очагов опасности и тщательно выяснить в каждом конкретном случае условия формирования и схода лавин. Здесь используются новые, наиболее совершенные методы регистрации беспрерывно меняющихся физико-механических характеристик снежного покрова. Лишь с помощью электронно-вычислительных машин удается в беспрерывном потоке информации о состоянии снега на склоне найти ту закономерность, которая может быть положена в основу лавинного прогноза.

И все-таки, хотя при составлении этих прогнозов используются объективные природные зависимости, во многом еще приходится полагаться на интуицию и личный опыт «охотников за лавинами».

Лавину можно разрушить в самом зародыше, если своевременно и умело обстрелять лавинный очаг из миномета или ракетной установки. Можно предотвратить ее, поставив на лавиноопасном склоне снегоудерживающие щиты. Можно ослабить ее силу с помощью железобетонных лавинорезов или лавиногасителей — металлических решеток, тормозящих снежный поток. Но по-настоящему победить лавину возможно только при достоверном, точном прогнозе. А в этом пока самая большая трудность. Существуют очаги, «выстреливающие» по нескольку лавин ежегодно, а есть и такие, что «срабатывают» один лишь раз в столетие. Такие лавины обычно наиболее грандиозны. Предсказать их особенно трудно...

●ЛОГИЧЕСКИЕ ИГРЫ

Ш А Г Д Ы

Кандидат технических наук В. МАРОЧКИН.

Ша́гды («двойные ходы») — это новая игра, в которой партнеры соревнуются в превосходстве комбинаторного мышления и способности к прогнозированию. Игра формирует и развивает навык видеть целиком игровое поле и фигуры на нем, прогнозировать развитие партии и выбирать ходы для осуществления своей стратегической линии.

Сделанный ход («двойной шаг») вторично в партии не встречается, повторить его нельзя, и это отличает шагды от многих игр. Другая особенность заключается в том, что при общей структуре и одинаковых правилах игра может иметь несколько вариантов (упрощенных или усложненных)[1] в зависимости от времени, которое партнеры хотят потратить на партию, и от уровня развития и подготовки игроков. Возможен и статистический вариант игры, когда партнеры не выбирают ходы, а они определяются очками двух брошенных костей. Наконец, шагды по своей структуре позволяют составить алгоритм варианта игры для ЭВМ.

Все это обогащает возможности игры, делает ее интересной и при любой заданной степени сложности позволяет играть в нее всем — начиная от детей и кончая шахматистами и математиками.

ПРАВИЛА ИГРЫ

Поединок в шагды ведется между двумя партнерами на 64-клеточной доске, снабженной дополнительными полями (см. рисунок на 4-й странице обложки журнала). Партнеры имеют по 10 одинаковых (красных и синих) шашек, которые сначала вводятся в игру, а затем двигаются двойными шагами по доске. На доске выделены две зоны-«крепости» по 14 клеток.

В течение партии каждый партнер по очереди может сделать не более 28 двойных ходов. Эти ходы обозначены на 28 клетках вспомогательного поля. Величины шагов (число клеток, на которое передвигаются шашки) проставлены в каждой клетке.

Цель игры заключается в том, чтобы провести все свои шашки в «крепость» противника. Направление движения шашек против часовой стрелки, начиная с клеток под номером 1 и 1′ своего цвета.

Партнер, разыгрывающий начальную стадию игры, выбирает по своему усмотрению один из 28 двойных шагов и ставит шашку на клетку (если она не занята шашкой партнера) с номером, равным сумме цифр выбранного сочетания. Выбранный двойной шаг на карточке закрывается картонным квадратиком, так как дважды за игру выбрать одно и то же сочетание цифр нельзя. При последующих шагах играющий выбирает какое-нибудь из оставшихся сочетаний и распределяет шаги либо для ввода в игру новой шашки, либо для дальнейшего продвижения уже находящихся на доске. Например, партнер закрыл на вспомогательном поле сочетание 2/1 и поставил шашку на третью клетку (шаги 2 + 1). Партия может быть записана, делается это следующим образом: 2/1, 0—3 (шашка шагнула с нулевой клетки на третью клетку). Нумерация клеток для каждого шагдиста своя, она представлена на рисунке доски.

Допустим, для следующего хода выбрано сочетание цифр 4/2. Тогда можно сделать один из следующих шагов:

1) поставить новую шашку на шестую клетку (4+2, 0—6), либо

2) поставить новую шашку на клетку 4 (0—4) и перевести другую фигуру на доске с третьей клетки на пятую (3—5), то есть продвинуться на два шага вперед, либо

[1] В упрощенном варианте делается не более 21 двойного шага, оцениваемых сочетанием двух цифр от 0 до 5. Усложненный вариант состоит не более чем из 36 ходов с сочетанием двух цифр от 0 до 7.

Рис. 1

Рис. 2

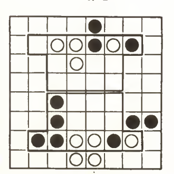
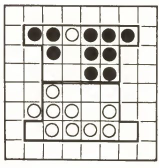


Рис. 3



Черными кружками обозначены синие шашки, белыми — красные.

3) поставить новую шашку на клетку 2 (0—2) и перевести шашку с третьей клетки на четыре клетки вперед, то есть на седьмую клетку (3—7).

Шашки, стоящие на равноценных соседних клетках (3 и 3′, 11 и 11′), называются парными. Клетки, отмеченные на доске штрихами, называются вторичными, и их могут занимать шашки только в том случае, если основная клетка (без штриха) уже занята своей шашкой. Исключение составляют угловые клетки, имеющие по два дублера (5, 5′ и 5″; 10, 10′ и 10″; 15, 15′ и 15″). Переход шашки с клетки 5′ вертикальной дорожки на 5″ горизонтальной дорожки либо с клетки 10′ горизонтальной дорожки на 10″ вертикальной дорожки (то же с клетки 15′ на клетку 15″) осуществляется через нулевую клетку доски, закрывая сочетания цифр на вспомогательном поле, содержащие нулевой шаг.

Если противник занял клетки доски так, что вы не имеете возможности ввести в игру либо продвинуть вперед свои шашки, то ход пропускается, и вы закрываете по своему усмотрению одно из оставшихся сочетаний цифр на дополнительном поле. Этим пользуются, чтобы блокировать игру противника. При этом не разрешается партнеру занимать все основные клетки (от пятой до десятой) в своей «крепости».

Выбирая сочетание цифр для хода, играющий должен сделать именно то число шагов, которое определяется суммой цифр сочетания. Например, выбрав сочетание 4/3, он обязан сделать 7 шагов, не меньше и не больше.

Если выбрано сочетание из двух одинаковых цифр, то шаг удваивается (при усложненном варианте игры на 36 ходов удвоение шага не предусматривается). Например, при ходе 3/3 шаг удваивается и составляет $(3+3)\cdot 2=12$. Этот ход можно осуществить следующими пятью наиболее употребительными способами (вообще их может быть и больше):

1) ввести в игру сразу две шашки на клетки 6 и 6′ (3+3), либо
2) ввести в игру две шашки на клетки 3 и 9 (0—3, 0—9), либо
3) ввести в игру одну шашку на клетку 12 $(3+3)\cdot 2=12$, (0—12) (при этом каждая третья клетка должна быть свободной для осуществления шагов), либо
4) сделать шаги четырьмя шашками, находящимися на доске, продвинув каждую из них на три клетки вперед, либо
5) сыграть тремя ранее введенными шашками, продвинув одну из них на шесть шагов вперед, а двумя другими — на три клетки вперед.

После того, как партнер ввел в игру все 10 шашек, он получает право заходить своими шашками в «крепость» противника и следующим ходом снимать одинокие шашки с клеток, не находящихся в «крепости» противника, ставя на их место свои шашки. Парные шашки снимать с доски не разрешается.

Каждый партнер делает одинаковое число ходов. Шагдист, начавший игру вторым, но первым занявший «крепость» противника, всеми шашками побеждает. Игрок, начавший партию и первым занявший «крепость» противника, побеждает, если партнер своим ответным ходом не успевает занять его «крепость». В противном случае, если партнеры занимают одинаково расположенные клетки в «крепости» (за равное число ходов), засчитывается ничья. В том случае, когда партнеры исчерпали все 28 ходов, а «крепостями» шашки не овладели, выигрывает тот, чьи шашки дальше продвинулись по доске.

Таковы основные правила игры.

Рассмотрим теперь примерную партию и ее запись.

В начале игры, как можно видеть, партнеры стремятся быстрее ввести свои шашки на доску, используя дубли. На шестом ходу красные, а затем и синие заканчивают розыгрыш дебюта и становятся «разбойниками» (то есть получают право снимать шашки противника) (рис. 1).

После исчерпания дублей у красных инициатива игры переходит к синим. Их парные шашки, стоящие на квадратах 1 и 1′, мешают красным продвигаться вперед. Поэтому на 12-м ходу появляются одинокие красные шашки на пятой и десятой клетках. Синие снимают (5 : 15) красную шашку с пятой клетки (рис. 2). Ее ввод в игру на следующем ходу на клетку 10′ не улучшает их позицию. Из хода игры видно, как синие своими шашками постепенно занимают «крепость» противника, в то время как движение красных вперед сдерживается шашками синих, которые продолжают стоять на клетках 1 и 1′. На 15-м ходу синие броском (ходом 6/6) переходят на клетки 1—13 и 1′—13′ и форсируют игру. Синим остается ввести только 4 шашки в «крепость» противника, а красным — 6. Это позволяет на 19-м ходу синим занять «крепость» красных и выиграть партию (рис. 3).

Красные

№	Ход	Шаги
1.	4/4	0—4, 0—12
2.	1/1	0—1, 0—1′, 4—5, 12—13
3.	3/3	0—3, 0—6, 5—8
4.	4/1	0—4, 3—4
5.	5/1	0—6′
6.	5/5	0—5, 0—5′ 8—18
7.	3/0	13—16, 5′—5″
8.	2/2	5—7, 5′—7′, 6—8, 6′—8′
9.	6/6	1—13, 1′—13′
10.	6/3	13—19, 13′—16′
11.	2/0	16′—18′
12.	6/1	4—5, 4—10
13.	6/4	0—10′
14.	1/0	18′—19′, 10′—10″
15.	5/6	10—15, 10″—16′
16.	5/4	7′—11, 7—12
17.	5/2	12—14, 11—16″
18.	2/1	15—17, 14—15
19.	6/2	8—14, 15—17′

Синие

№	Ход	Шаги
1.	4/4	0—4, 0—12
2.	1/1	0—1, 0—2, 4—5
3.	2/2	2—4, 0—2′ 5—7, 0—2
4	5/5	0—5, 0—5′, 2′—12
5.	4/0	0—4′, 5′—5″
6.	5/1	0—1, 2—7 (рис. 1)
7.	3/3	4—10, 4′—10′
8.	4/3	12—15, 12′—16
9.	1/0	10′—10″, 15—16′
10.	6/3	10—13, 10′—16″
11.	6/0	13—19
12.	6/4	5:15 (рис. 2)
13.	6/2	5—13
14.	4/2	15—19′, 13—15
15.	6/6	1—13, 1′—13′
16.	5/2	15—20, 13′—15
17.	6/5	7′—13′, 7—12
18.	5/4	12—17, 13′—17′
19.	4/1	13—17″ (рис 3)



● О БРАТЬЯХ НАШИХ МЕНЬШИХ

МОЙ ЗАЯЦ ВОЗВРАЩАЕТСЯ В ЛЕС

Как-то поутру раздался телефонный звонок. Незнакомый голос спрашивал меня: «Не возьмете ли вы зайца?» «Конечно, с удовольствием. Куда прийти за ним?» И я отправилась по указанному адресу.

Заяц родился прошлым летом и сразу попал в неволю. В городской квартире он чувствовал себя привычно. Обследовав, как положено, все углы и закоулки, он умылся, залез под стол и задремал. Ночью заяц устроил погром. Трещали разрываемые обои, со стола вместе со скатертью падали лежавшие там вещи, грохотали стулья, на которые он забирался, а утром обнаружилось, что почти перегрызен телефонный провод. Виновник спокойно сидел все на том же месте под столом, будто и не вылезал оттуда.

Профессия зоолога не позволяет долго задерживаться в городской квартире. Суббота, воскресенье, и снова в лес. Я взяла зайца с собой.

Был конец мая. Уже возвратились с юга мелкие птахи. Их песенки и беспокойная перекличка наполняли тайгу неугомонным звоном. Светило солнце. Над проталинами поднимался пар, пахло теплой, отогревшейся землей, над муравьиными кучами стойко держался едкий запах проснувшегося муравейника.

После сорока километров автобусной тряски мы вышли на своей лесной остановке и окунулись в этот весенний мир. Скорее всего заяц не помнил леса, но новые звуки и запахи, сразу окружившие нас, взбудоражили его. Я несла беляка в закрытой корзине, он беспокойно вертелся в ней, грыз прутья.

Пять километров пути по лесной дороге, и вот мы дома.

Здесь заяц повел себя по-другому. Едва я открыла корзину, как пленник пулей вылетел оттуда и отчаянными кругами помчался по комнате, время от времени резко останавливаясь, чтобы прислушаться и принюхаться.

Вскоре заяц успокоился и стал осторожно, тщательно обнюхивая, обходить все углы. Часто он поднимался на задние лапы и тогда становился длинным, тощим и смешным. Он уже начал линять, и клочья шерсти свисали с его худых боков.

Принесенная вязанка дров надолго заинтересовала его. Смолистые поленья так прекрасно пахли! Среди еловых чурок заяц отыскал сосновый сучок и несколько раз принимался обгладывать кору. А он ведь не знал, что дикие зайцы делают то же самое всю зиму.

Вечером, как всегда, пришла в гости лайка Панда. Резкий запах зайца заставил ее замереть на пороге. Осторожно, напряженно перебирая лапами, она медленно вошла, обнюхала половик перед дверью и нерешительно остановилась. Я подозвала собаку. Надо было познакомить ее с новым квартирантом. Так я делала всегда, когда в доме появлялся дикий зверек или дикая птица. Жильцы поразному реагировали на по-

явление собаки: одни срывались с места и забивались в темные углы, другие пускались наутек. Такая реакция немедленно вызывала соответствующие инстинкты у страстной охотницы Панды, но животное в доме человека — священное животное.

Увидев зайца, беспечно дремавшего под стулом, Панда попятилась и выбежала из дому. Заяц же, никогда не видевший собак, и ухом не повел. С тех пор Панду ничем нельзя было заманить в комнату, где хозяйничал заяц, и, если он попадался ей на глаза, лайка тут же уходила.

К вечеру заяц совсем освоился. Он беспокойно сновал по комнате, вздрагивая и замирая при каждом звуке, а ночью скакал по стульям и кровати, грыз все, что попадалось на глаза, и только ближе к рассвету несколько раз мирно вздремнул на кровати, привалившись к моим ногам.

Так прошли первые сутки в лесном доме. Так и повелось дальше.

Я не навязывала зайцу свое общество, не ставила цели приручить его. Мы просто равноправно жили вместе под одной крышей. Днем заяц дремал, то устраиваясь на стуле, то забираясь под него. Устроившись у моих ног, заяц чувствовал себя там в безопасности. Через несколько дней он окончательно облюбовал кровать и спал на ней, смешно развалившись посередине. Стоило мне появиться на пороге, заяц тут же уходил с кровати под стул с видом величайшего смущения на морде. Однако позже он едва удостаивал меня взглядом и не менял положения при моем появлении.

И все-таки он был чуточку диким зайцем. Сытно поев и собираясь устроиться на отдых, он начинал путать следы, выделывая по комнате перемешанные с прыжками замысловатые петли. Это были настоящие «вздвойки» и «сметки». Окончательно сбив меня с толку, обманув всех на свете, он «уходил на лежку», то есть попросту забирался на кровать. Вытянув вперед длинные задние ноги так, что они торчали у него под носом, заяц уютно укладывался на них, складывал на спине уши и засыпал.

Настоящей находкой для зайца был стоявший у окна письменный стол, куда я прятала множество нужных вещей. Но когда заяц научился открывать дверцу тумбочки, вытаскивая содержимое ящиков, пришлось срочно придумывать другой «тайник». Часто, возвращаясь из леса, я еще издалека замечала заячью фигуру, маячившую в окне.

...А за окном шумели и раскачивались под весенним ветром сосны, длинные и тонкие северные ели подпирали небо. На глазах таял снег, начинали зеленеть редкие березки; пробилась первая травка, и пролился первый весенний дождь...

Однажды заяц увидел за окном необыкновенное существо. Это был наш конь Орлик. Он часто пасся возле дома и сейчас, увидев в знакомом окне незнакомого зверя, подошел поглядеть на него. Я застала чудесную пару заводящих знакомство животных. Заяц, вытянувшись на задних лапах, стоял перед окном на столе. Орлик смотрел на него с улицы. Уши у обоих торчком, глаза широко открыты, а на стекле они надышали четыре туманных пятнышка: два больших — лошадиных и два маленьких — заячьих. Наверное, им очень хотелось обнюхать друг друга.

Наступил июнь — пора заячьих свадеб. Как-то раз, накануне выходного дня, пробродив всю ночь по лесу, я вышла на лесную дорогу, ведущую к большому шоссе. Было пять часов утра. Не заходившее всю ночь солнце еще не успело прогреть воздух. Кое-где в лесу лежал снег, но роса уже блестела на первой ярко-зеленой траве.

На дороге было множество следов: лисьи, лосиные, заячьи. Совсем свежие: ночные.

Вдруг мое внимание привлекло какое-то движение впереди. Приглядевшись, я заметила в молодом соснячке трех зайцев. Через минуту они выскочили на дорогу. Два из них, очень крупных, были еще совсем белыми, а третий — поменьше — уже почти вылинял. Ничего не замечая вокруг, они принялись кругами носиться друг за другом и, так и не заметив меня, умчались в лес. Не успела я пройти и десяти шагов, как вдалеке на дороге показался еще один заяц, тоже вылинявший. Он не торопясь прыгал мне навстречу. Я замерла на месте. Наткнувшись на следы, он остановился, внимательно все обнюхал, зачем-то вернулся назад, остановился, потом вдруг сорвался с места, помчался пулей среди сосен, сделав круг, снова вылетел на дорогу. Здесь он опять отыскал заячьи следы и уверенно пошел по ним, скрывшись из виду. А тем временем вдалеке по дороге по его следу уже шел белый заяц.

Я глазам своим не верила. Пятый заяц! В точности повторив путь предыдущего, он поспешил за ним.

Насмотревшись в это утро на зайцев, я решила, что пришло время расстаться с моим беляком. Он уже стал сильным взрослым зайцем, хорошо вылинял, привык к лесной пище и вполне мог прожить сам. Недаром я все чаще и чаще заставала его у окна: он смотрел на зеленеющий лес.

Приближалось короткое полярное лето, а вместе с ним наступала горячая экспедиционная пора. И заячья судьба была решена.

Летом приходилось думать о зиме. К первым холодам заяц должен был окончательно привыкнуть к свободе; нагулять жир, научиться спасаться от врагов. Успеет ли он окончательно одичать? Справится ли со свободой? Или будет тяготиться ею?

Я решила не выпускать зайца в тайгу, а поселить его на каком-нибудь острове.

Наш дом стоял на берегу Гусиного озера, в тихой

бухте с поларским названием Ель-лухт. В западной части бухты вблизи берега было два острова: большой — Баранс-уол и поменьше, без названия. Кроме гнездящихся здесь уток да вездесущих крачек, тут никого не было.

В один из ярких, солнечных дней мы отправились на большой остров.

В лодку на всякий случай был уложен мешочек с любимым заячьим печеньем, сухим горохом, яблоками и прочей «домашней» снедью. На корме возвышалась клетка, а в ней метался заяц. Я тихо гребла к острову. День обещал быть жарким.

Причалили к одной из каменных плит, окружавших остров. Здесь и лодку оставили. Зайца вместе с клеткой я отнесла на зеленую черничную поляну, окруженную елями и березовым молодняком. Вблизи были надежные убежища — камни с расщелинами и несколько поваленных бурей елей, но клетку я все же решила оставить. Она была железной, пахла человечьим жильем, и я надеялась, что, если доведется зайцу удирать от врагов, он догадается укрыться в ней, как иногда делал в доме, а опасный запах остановит хищника.

Ящичек с едой я поставила возле клетки, и торжественный момент настал. Едва заяц обнаружил открытую дверцу, он тут же пулей вылетел на свободу. Что тут было! Круг за кругом, петлю за петлей выписывал он по поляне, метался из стороны в сторону, свечкой прыгал вверх и несколько раз, поскользнувшись на прелых березовых листьях, падал на бок, дрыгая в воздухе длинными ногами. Потом повалился в черничник и, отталкиваясь задними лапами, поехал на боку, оставляя остатки линялой шерсти на молодых кустиках. Вдруг он замер, лежа на боку, задышал блаженно и глубоко, потом, будто очнувшись, вскочил на ноги и принялся за дело.

Облизав себя с головы до пят, потянулся, зевнул и отправился на поиски съестного, которого было вокруг предостаточно. Клетка и ящичек с едой были забыты. Заяц совсем растерялся от обилия вкусной пищи, на которой он буквально сидел. Он принимался есть чернику и тут же бросал ее, наткнувшись на березовый прутик, отведав березы, снова бросался на чернику и спешил дальше по острову, пробуя подряд всю молодую зелень. Я потихоньку шла за ним. Он не обращал на меня никакого внимания. Время от времени бурный восторг свободы вновь охватывал его, и тогда он опять кругами носился среди деревьев, по залитым солнцем полянам, валялся в траве и вздыхал.

Обежав весь остров, заяц выскочил на берег. Он никогда не знал, что такое озеро. Заяц влетел в ледяную воду. И поплыл. Назад, назад, скорее на сушу! Неуклюже вылез он на плоскую каменную плиту, по-собачьи встряхнулся, да так, что и меня обдало холодными брызгами, и потрусил в лес, на солнечную полянку, чтобы просушиться.

Просохнув и слегка перекусив, он тщательно запутал следы, облюбовав для себя елочку, и притих под ней, совсем незаметный, укрытый густыми еловыми лапами.

А я пошла к лодке... Поздно вечером я снова отправилась на остров. Заяц отыскался в ивняке, росшем на самом берегу озера. Он комочком сидел под маленькой елочкой, прижав к спине уши. Напрасно я звала его: заяц не шелохнулся. Оставленная у клетки еда осталась нетронутой.

На следующий день, заметив меня, заяц тихо потрусил прочь и затаился в буреломе, а еще через день по-настоящему удрал и так спрятался, что я с трудом его отыскала. Правда, к кормушке он все-таки прибежал полакомиться.

Через неделю заяц окончательно одичал. И, судя по всему, чувствовал себя прекрасно.

В. ФЕДОТОВА,
зоолог. (Лапландский государственный заповедник).

● ДОПОЛНЕНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ

Руководитель группы лаборатории бытовой техники научно-исследовательского технохимического института бытового обслуживания Д. А. Лепаев продолжает отвечать на вопросы читателей по ремонту бытовых электроприборов и уходу за ними.

Как устранить неприятный запах в холодильнике?

Новый холодильник, обычно, достаточно промыть теплой водой и тщательно проветрить. Металлическую холодильную камеру, покрытую эмалью (внутренний шкаф), рекомендуется мыть теплым содовым раствором (одна столовая ложка на литр воды). Если это не поможет, следует пользоваться только специальными запахопоглотителями для холодильников — сорбентами, которые бывают в продаже в хозяйственных магазинах. Если же и запахопоглотители окажутся неэффективными, очевидно, имеется незначительная утечка газа из испарителя и надо обращаться за помощью в ремонтную мастерскую.

Запахи в холодильнике часто дают продукты, которые хранят недостаточно аккуратно. Напоминаем: продукты со специфическим запахом (рыбу, квашеную капусту, лук и др.), а также продукты, легко воспринимающие запах (сливочное масло, например), надо хранить завернутыми в вощеную бумагу, фольгу, целлофан или же в закрытой посуде.

ВОССТАНОВИТЕ ПРИМЕР

Найдите цифровое значение букв в приведенном примере, если известно, что одной букве соответствует одна определенная цифра. Пример прислан В. Камыниным (г. Красноярск).

ракета
\+
старт
космос

Вот еще пример на «космическую» тему, присланный читателем В. Коряко (г. Торез). В этом примере одной букве также соответствует определенная цифра, но она может быть другой, чем в первом примере.

ракета
\+
орбита
космос

ЗАДАЧА ДИОФАНТА

Найти три числа таких, чтобы сумма всех трех чисел, а также сумма любых двух чисел были квадратами целых чисел.

РАЗНОГЛАСИЯ БОЛЕЛЬЩИКОВ

Семеро друзей — Андрей, Борис, Виктор, Григорий, Дмитрий, Евгений и Иван — завзятые футбольные болельщики. Как известно, иные болельщики, подобно рыбакам и охотникам, любят порассказать, но далеко не все, что они говорят, бывает правдой.

И вот что интересно отметить.

а) Те из семерых, кто болеет за «Спартак», почему-то всегда говорят неправду.

б) Те, кто за «Динамо», всегда говорят правду.

в) Те, кто болеет за «Зенит», говорят попеременно — сначала скажут верно, потом соврут, а потом опять скажут правду.

г) Болельщики «Торпедо» тоже говорят по-разному, с той лишь разницей, что сначала соврут, потом скажут правду, а потом снова соврут.

Все друзья работают на одном заводе, один из них — слесарь, другой — токарь, есть среди них фрезеровщик, электрик, шофер, грузчик и диспетчер.

Вот что они говорили:

Андрей: 1) Я не болею ни за «Спартак», ни за «Зенит». 2) Никто из нас не уважает команду, за которую болеет Борис.

Борис: 1) Я не болею за «Торпедо». 2) Иван болеет за «Динамо»

Виктор: 1) Я болею за «Спартак». 2) Григорий и электрик болеют за одну и ту же команду. 3) Грузчик не болеет за «Спартак».

Григорий: 1) Я болею за «Динамо». 2) Борис болеет за «Торпедо».

Дмитрий: 1) Я болею за «Торпедо». 2) Иван и слесарь болеют за разные команды. 3) Андрей работает фрезеровщиком.

Евгений: 1) Я не болею за «Зенит». 2) Шофер болеет за «Торпедо». 3) Андрей и диспетчер болеют за разные команды.

Иван: 1) Я болею за «Зенит». 2) Григорий болеет за «Спартак».

А теперь скажите, кто кем работает, кто за какую команду болеет.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка наблюдательности и умения мыслить логически



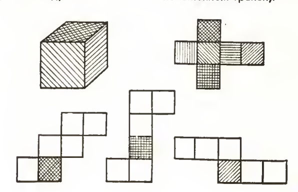
ЖАЛКО ВАЗУ!

Хозяйка вытирала вазу, сделала неловкое движение и выронила ее. Попытайтесь по черепкам определить, какая из шести представленных на рисунке ваз разбилась.

РАЗВЕРТКА КУБА

Все шесть граней кубика, изображенного на рисунке, заштрихованы различно. Взаимное расположение граней показано на развертке.

Но и развертку можно построить различно. Существует двадцать способов построения развертки поверхности куба. Здесь приведены только три из них, и на каждой заштриховано по одной грани. Нанесите штриховку на остальные грани с таким расчетом, чтобы при свертывании получились совершенно одинаковые кубики (то есть с одинаковым взаимным расположением граней).



МУТАНТ-59

Кит ПЕДЛЕР и Джерри ДЭВИС.

Анна была в постели. Ушибленное плечо уже не болело, а лишь слегка саднило. Она ждала возвращения Креймера с семи часов. Пробило два пополуночи, а от него не было никаких вестей, ни телефонного звонка, ничего.

Впрочем, такое уже бывало. Пожалуй, за последние два года это стало скорее нормой их совместной жизни. Но сегодня был особенный день — годовщина их первой встречи. И тем не менее он не возвращался.

Как раньше она гордилась им, гордилась идеей агентства, как старалась разделить с мужем его ношу! Они вместе разрабатывали структуру предприятия. Она присутствовала на всех организационных заседаниях, варила кофе, печатала стенограммы. Когда, в какую роковую минуту все изменилось? Вероятно, тогда, когда на сцене появился Райт со своими пластиками. До той поры они рисовали себе совсем иное будущее, увлекательное, но бесприбыльное,—будущее группки ученых, решающих мировые проблемы.

Потом, почти внезапно, представилась возможность превратить агентство в прибыльное, процветающее предприятие, и Креймер ухватился за амининстирен как за повод подвести крепкую финансовую базу под все другие начинания. Постепенно все его новые замыслы стали почти полностью коммерческими. От мысли влиять на развитие науки, которая когда-то так вдохновляла их обоих, не осталось и помина.

В этот вечер, поджидая Креймера, борясь с усталостью, болью и голодом, Анна отважилась на поступок, какого раньше и представить себе не могла. Она прошла к нему в кабинет, открыла стол — святую святых, к которой прислуге и прикасаться не разрешалось,— и достала из верхнего ящика письмо.

Почерк был ей знаком. Вслед за поездкой Креймера в Канаду к нему хлынул поток заокеанской корреспонденции от деловых партнеров, друзей и просто знакомых. Но шли месяцы, и поток истощался, пока не остался лишь один настойчивый отправитель—женщина. Она продолжала с завидной регулярностью слать письма все два года, и однажды Анна по какому-то поводу осмелилась даже задать Креймеру вопрос, кто она такая.

Он расхохотался и ответил, что «она»— весьма мужеподобная профессорша-химик из университета Южного Саскачевана. Типично американская дама с могучими плечами и голосом раскатистым, как у племенного быка. Анна улыбнулась и приняла его слова на веру. Он со своей стороны никогда не выказывал любопытства: кому писала, где была? — да и почта Креймеру поступала буквально отовсюду.

Однако затем письма стали приходить уже не из Канады, а из разных европейских столиц, а сегодня утром, едва Креймер ушел из дому, появилось еще одно, со штемпелем «Кембридж». И вечером, ощущая брезгливость к себе самой, Анна принесла письмо на кухню и осторожно подержала над паром...

Письмо было длинное, написанное мелким, типично женским, довольно неразборчивым почерком. Прочитав несколько строк, Анна бросилась в соседнюю комнату, налила себе джина и поставила на столик возле кровати.

Это было не просто любовное письмо. Местами оно казалось почти семейным. Между отправителем и адресатом существовала явная интеллектуальная близость. Письмо было полно шуточек и намеков на короткость отношений со знаменитостями ученого мира. Шарон — это имя стояло в конце письма — по-видимому, предприняла большую поездку по Европе на средства Канадского исследовательского совета и извлекла из этой поездки немалую пользу.

Анна дочитывала последнюю страницу, когда раздался телефонный звонок, заставивший ее вздрогнуть. Вопреки всякой логике, прежде чем поднять трубку, она сложила письмо и засунула его под подушку.

Звонил Креймер.

— Это ты, дорогая? Мне страшно жаль, что ты потеряла вечер...— Ответом ему служило молчание.—Ты меня слышишь?..

До него донесся тихий, сдавленный голос Анны:

— Слышу.

— Ну, так что там произошло в магазине? — Креймер не дал ей времени для ответа.— Нет, нет, дорогая, ты, должно быть,

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» № 1, 1975 г.

устала. Я тебя, наверное, разбудил. Извини. Три часа утра — не самое подходящее время для бесед.— Голос его звучал фальшиво, с шутовскими нотками и вовсе не походил на тот, какой она знала.— Боюсь, что я завяз здесь. Только что закончил совещание. Попасть сегодня домой уже не смогу...

Она с трудом выдавила из себя вопрос:

— Где ты?

— Разве я не сказал? В Кембридже. Ну, не буду больше мешать тебе спать. Спокойной ночи, дорогая. Благослови тебя бог...

— Спокойной ночи,— отозвалась Анна и поняла, что он положил трубку прежде, чем она успела закончить фразу.

Она откинулась в постели, внезапно ослабевшая и обессиленная. Взглянула на письмо снова — оно было отправлено накануне, и женщина предупреждала, что позвонит Креймеру на работу. Вывод был очевиден. И тем не менее теперь, когда худшее осталось позади, она ощутила даже известное облегчение. Она взяла конверт, перевернула его и бросила еще раз взгляд на обратный адрес. Доктор Шарон Джеррард. Джеррард?.. Ну, конечно, фамилия та же, что и у высокого, слегка застенчивого канадца, с которым она встретилась в отделе игрушек несколько часов назад...

Ей и раньше доводилось слышать, что он разошелся с женой. Креймер был очень дружен с ним в Канаде, а потом пригласил его к себе. Внезапно ее будто осенило. Письма начали приходить с того самого дня, когда Креймер вернулся из Канады. Постой, постой, так ведь он и останавливался у Джеррардов на те три месяца, что был там!..

Так что же, выходит, это Креймер разбил семью Джеррарда? А потом нанял его на работу? Мысли путались, обгоняя друг друга. Большая порция джина, которую она выпила, да и волнение давали себя знать. Она забылась неглубоким, беспокойным сном.

Проснулась она в девять утра, разбитая и возбужденная одновременно. Рука не слушалась, но боль стихла совсем, и синяк на плече стал желтеть. Пока она одевалась, сомнения прошлой ночи уступили место твердой решимости: она все с ним выяснит, и сегодня же вечером. Любой исход лучше, чем одиночное заключение последних двух лет...

Немного позже она позвонила Джеррарду, чтобы узнать о результатах обследования пластмассовых шестеренок. Канадец сообщил ей о решении Райта отложить проверку. Попутно он рассказал ей о том, что только что узнал сам: в метро отказал светофор, и на следующее утро они со Слейтером собираются побывать на месте происшествия. Она попросила Джеррарда взять ее с собой, он был изумлен, но после недолгих колебаний согласился.

Люк и сам не вполне понимал, что заставило его сказать «да». Может быть, он рассчитывал, что его позиции в агентстве упрочатся, если жена босса отправится вместе с ним? Никому из своих коллег он и словом не обмолвился о том, куда идет,— вот вернется с подлинными образцами дефектной изоляции, тогда другое дело. А может, ему просто захотелось вновь увидеться с Анной...

Вечером она собралась с силами для очной ставки, поставила поближе бутылку джина, надела свой лучший шелковый костюм и стала поджидать Креймера. И опять напрасно. Он позвонил лишь в половине двенадцатого. На сей раз голос его звучал сухо, едва ли не грубо:

— Прости, дорогая, вернуться никак не сумею.— Он притворялся, что утомлен до изнеможения.— Нас тут замело, снег чуть не до крыш. Представляешь себе?

— Представляю,— тихо ответила Анна. Позвони он пораньше, она нашла бы какой-то ответ, какие-то слова, но сейчас она словно поникла, ее бил озноб, мучила тошнота. Голос ее упал почти до шепота.

— Ну то-то,— сказал Креймер.— Увидимся завтра. Сегодня, малышка, уж как-нибудь обойдись без меня...

Наутро она проснулась рано. Сон привел разбежавшиеся мысли в порядок. Разум был ясен. Она оделась, прошла в гостиную, присела к столу и написала Креймеру письмо.

Как всегда, ее воспитание и утвержденная всей жизнью привычка скрывать свои чувства дали о себе знать. Письмо получилось лаконичным и сдержанным. Проявлениям чувств места здесь не было, вернее, почти не было. Ей стало известно, что он изменяет ей на протяжении многих лет. Она расценивает это как предательство. Она не желает продолжать подобный брак. Она уверена, что он без труда найдет себе утешение у другой женщины,— только этой последней фразой она чуть-чуть выдала подлинные свои переживания.

Прежде чем запечатать письмо, она его наскоро перечитала. С горечью подумала, что если Креймер захочет использовать это письмо при разводе, оно послужит отличным доказательством холодности и бесчувственности его жены. Но переделывать что бы то ни было не оставалось времени. Она заклеила конверт и положила его на камин.

●

— Спустимся здесь...

Холден, генеральный директор технических служб лондонской подземки, легко спрыгнул с платформы и обернулся, чтобы предложить руку Анне Креймер. Начальник станции, приземистый пожилой человечек с багровым лицом гипертоника, включил ремонтное освещение, и перед ними зловеще изогнулся туннель, череда ребер, высвеченных мертвенно-бледными слепящими лампами.

— Осторожно,— бросил Холден через плечо,— линия еще под током...

— Разве это не опасно?— поднял на него глаза Слейтер.

Только если вы ухитритесь упасть между этими двумя рельсами.— Он показал,

куда именно.— Вот токопроводящий рельс, а этот, в центре, земля. Если схватиться за оба сразу, тогда, конечно, стукнет...

Несколько шагов—и они оставили светлую, успокоительно знакомую станцию, выложенную белым кафелем, завешанную рекламами, и очутились в туннеле. Здесь было относительно холодно, холоднее, чем ожидал Джеррард. Разве он не читал где-то, что в подземных сооружениях сохраняется постоянная температура круглый год, что здесь прохладно летом и тепло зимой?

Холден шагал впереди, время от времени указывая на препятствия и освещая их своим фонарем. Наконец он огляделся и сказал:

— Вот мы, по-моему, и пришли. Верно, начальник?

Тот кивнул, совершенно запыхавшись:

— Верно. Вот там, наверху...

И показал на противоположную стену туннеля.

Они оказались на пересечении двух линий метро. Одна из них, видимо, давно уже не эксплуатировалась: туннель был запечатан крепкой стальной дверью. Рельсы были покрыты ржавчиной. Откуда-то тянуло запахом тления, заставившим Анну вздрогнуть.

— Вот, пожалуйста...

Холден повел их туда, где линия упиралась в наглухо закрытую дверь. Подле нее виднелась густая сеть кабелей и несколько распределительных щитов, похороненных под толстым слоем пыли. Экспедиция пересекла пути, и начальник станции включил еще одну лампочку над блоком предохранителей.

Слейтер вышел вперед и осторожно тронул изоляцию верхних кабелей кончиком карандаша. Она отвалилась сырыми, липкими комьями. Он поднес пальцы к носу и понюхал. Запах напоминал гниющее мясо, с неявным аммиачным оттенком.

Джеррард снял с плеча сумку, распаковал ее и принялся аккуратно собирать шпателем образчики размягченной пластмассы в специальные баночки.

— Велик ли участок поражения? — обратился он к Холдену.

— Трудно сказать. Мы отрядили бригаду проверить весь район. Пока что дело как будто ограничивается одним этим пролетом, но ручаться нельзя...

— Слышите?— встрепенулась Анна. Откуда-то издалека доносилось глухое громыхание, с каждой секундой оно становилось все отчетливее. Анна беспокойно отступила на шаг.

— Все в порядке, мисс, вы здесь в полной безопасности...

Громыхание слышалось все ближе; выглянув в главный туннель, они увидели прожектора быстро приближающегося поезда. В следующее мгновение он пронесся мимо, расколов воздух. По лицам замелькали огни вагонов. Туннель задрожал от перестука колес по рельсам. Затем внезапно все кончилось, шум утих вдали, и вокруг них снова сомкнулся затхлый мрак, разрываемый лучами фонариков.

— Как вы думаете, это явление не будет расширяться?— спросил Слейтер.— Ведь если изоляция начнет отваливаться, провода закоротит, ну и...

— Вы меня спрашиваете?— резко отозвался Холден.— Вы, специалист?..

Слейтер замолк, и они с Холденом устремили взгляды на Джеррарда. Тому стало не по себе. Какого черта, надо было предоставить Райту самому выпутываться из неприятностей. А теперь от него ждут суждений по вопросу, в котором он совершенно ничего не понимает.

— Прежде всего следует доставить образцы в лабораторию и установить скорость реакции...— он запнулся,— скорость реакции, вызывающей процесс разрушения. Полагаю, что непосредственной опасности нет.

Он продолжал слой за слоем отделять размякшую пластмассу и раскладывать ее по баночкам. Каждую баночку он тщательно завинчивал и прятал обратно в сумку.

Анна достала миниатюрную фотокамеру со вспышкой и сделала несколько снимков поврежденной изоляции и туннеля в целом.

— Предупреждаю, эти снимки нельзя использовать без нашего разрешения,— заявил Холден.

— А мы и не собираемся их публиковать,— сухо ответила Анна,—мы помогаем вам по вашей просьбе...

И вдруг туннель будто встал на дыбы. Бетонное основание пути поднялось и сбило их с ног.

Грохот нарастал.

Вновь и вновь сотрясались стены туннеля, бетонные и стальные крепи перекашивались, сверху сыпался дождь обломков. Ровные округлые ребра тюбингов сгибались, будто сделанные из резины.

— Господи, что это? — спросил Слейтер. Ответом ему был еще один взрыв, пожалуй, чуть-чуть подальше. Туннель покачнулся вновь...

— Быстрее! — крикнул Холден.— На станцию! Бегом!..

Район, примыкающий к вокзалу Кингз-Кросс, представляет собой, вероятно, один из самых сложных транспортных узлов в мире.

На поверхности раскинулся большой и причудливый комплекс дорог с никогда не затихающим движением. Грузовики со стоном заворачивают вверх по Йорквэй, направляясь к Грейт-Норт-род, фургоны и лимузины текут на запад по Юстон-род к центру города, и там, где эти потоки встречаются, всегда возникают страшные заторы. Здесь, в непосредственной близости от вокзала, сходятся шесть крупных улиц, и к этому еще надо добавить поток транспорта, движущийся к расположенному чуть дальше на запад вокзалу Сент-Панкрас.

Кроме того, в районе Кингз-Кросс пересекаются еще и пять уровней рельсовых путей. Прежде всего это линии Британских железных дорог, затем, сразу под поверхностью земли, выстроенная еще в прошлом веке компанией «Метрополитен» линия Иннер-серкл — внутренняя кольцевая. Чуть

ниже кольцевой недавно пробита так называемая Сэмсоновская линия — от станции Викторня к кварталам Хорнси и Айлингтон, затем, еще ниже, туннели линии Пикадилли и, наконец, самая глубокая из всех Северная линия.

Прежде чем Лондон оказался закованным безобразной каменной и бетонной броней, с Северных холмов к Темзе стекали несколько вольных речушек. Потом их выпрямили, сузили и в конце концов загнали под землю и заперли в трехметровых трубах. В путаницу туннелей вплелись также две крупные параллельные водопроводные магистрали, газовые магистрали полуметрового диаметра, а также обводной канализационный канал, сооруженный еще в 1842 году.

Жизнь современного города, в сущности, балансирование на острие ножа; она зависит от равновесия между отдельными перегруженными системами, взаимодействие между которыми крайне нежелательно. Между тем оно может возникнуть от тысячи причин.

Именно такое незначительное происшествие привело в конце концов к катастрофе в туннеле Сэмсоновской линии неподалеку от станции метро Кингз-Кросс.

В действительности все началось несколькими неделями ранее, когда в туннель просочилась никем не замеченная капелька воды. Заурядная эта капелька сама по себе не представляла ни малейшей опасности. И этот факт остался бы без последствий, если бы в воде не содержалось двух необычных ингредиентов и если бы кабель, подвешенный к стенке туннеля, не был покрыт оболочкой из пластмассы.

В течение многих следующих дней пластмассовая оболочка понемногу размягчалась, разлагалась и отваливалась влажными клейкими полосками с дурным запахом. Но поскольку внутренние провода были изолированы каучуком и процесс, разрушающий пластмассу, на них не влиял, электрические цепи работали по-прежнему, системы связи оставались почти незатронутыми, и ни к инженерам, ни к диспетчерам никаких тревожных сигналов не поступало.

Реакция ширилась, распространялась по кабелям почти беззвучно, не считая легкого шипения вздувающихся и лопающихся на поверхности пластмассы пузырьков. Пузырек за пузырьком — и туннель постепенно стал заполняться газом. Часть газа рассеивалась, часть отсасывалась вентиляционными устройствами, но какая-то часть застревала в путевых «карманах», накапливалась во вспомогательных помещениях и между поперечин туннельного свода.

На улице толпы служащих, спешивших домой, кутали лица в воротники пальто, защищаясь от пронизывающего декабрьского тумана. Входы в метро, как разверстые пасти гигантских доисторических зверей, заглатывали людские потоки, и те стекали по ступенькам и эскалаторам вниз, навстречу яркому свету и теплу. Едкая мгла замедлила уличное движение едва ли не до скорости пешехода, машины нетерпеливо рычали и еле продвигались, повинуясь жестам полисменов в надетых поверх шинелей светящихся оранжевых жакетах.

А под землей, в заполненном газом туннеле Сэмсоновской линии, наконец оголились медные жилы кабеля. Они висели на стенке туннеля одна над другой, и верхняя медленно прогибалась в сторону нижней. Верхняя была под током напряжением 170 вольт, нижняя — заземлена. Они соприкоснулись. Мгновенная искра — и ток, питавший линию, оборвался.

В ту же секунду раздался первый взрыв: пойманный в ловушку газ вспыхнул. Крепление секций туннеля не выдержало, и они разошлись, потянув за собой стальные и бетонные конструкции, поддерживавшие пути расположенной выше линии Иннер-серкл. В бетон этих конструкций была впаяна шестидесятисантиметровая газовая труба — она лопнула, и вниз, в туннель, хлынул еще и поток бытового газа.

С ревом, слышным на километры вокруг, туннель Сэмсоновской линии взорвался, пробив кирпичный свод Иннер-серкл и метровый слой грунта, отделявший его от поверхности. В этот-то момент Джеррарда и его спутников глубоко под землей швырнуло навзничь, на рельсы.

Мостовая вдруг медленно вспучилась, раскололась и лопнула, словно волдырь, снятый замедленной съемкой, из-под земли к небесам вырвался, как при ядерном взрыве, желто-оранжевый огненный шар. Ударная волна всколыхнула туман, оттеснила его к небесам, а посреди улицы разверзнулся изрыгающий пламя кратер.

В агентстве Креймера Бьюкен возмущенно отошел от телефона.

— Ни от кого ничего не добьешься. Никто, кажется, и понятия не имеет, что с ними приключилось.

— Сколько времени прошло с тех пор, как они спустились? — спросил Райт.

Бьюкен посмотрел на часы.

— Часов восемь, не меньше.

— Но должен же кто-то в управлении хотя бы знать, с кем они полезли в туннель? Разговор был о Сэмсоновской линии, не так ли?

— Так, — ответил Бьюкен, — только с управлением теперь тоже не свяжешься. Я уже пробовал. Все, чего я добился в последний раз, — это услышал записанный на магнитофон совет позвонить по другому номеру.

— И вы звонили?

— Звонил, разумеется. Номер не отвечает.

— Минуточку, — вмешался Скэнлон. Подойдя к телевизору, он повернул ручку регулятора громкости.

Диктор с экрана вещал с явно наигранным безразличием:

— Следующие передачи пойдут одновременно по второй программе Би-би-си и по системе промышленного телевидения. Мы настоятельно рекомендуем вам не выключать свои телевизионные приемники, особенно если вы проживаете в центре Лондона...

Его изображение уступило место вазе с тщательно подобранными цветами на сверкающем полировкой столе красного дерева. Затем камера отъехала назад, и перед зрителями предстал угрюмый, насупленный лик министра внутренних дел.

— Добрый вечер,— заговорил министр,— я выступаю перед вами с целью сообщить о некоторых решениях, принятых сегодня на чрезвычайном заседании кабинета министров. Все вы уже читали о катастрофических событиях в центре Лондона, в результате которых трагически погибли или пострадали многие наши сограждане, и большинство из вас, наверное, слышали, что эти события вызваны неизвестным до сих пор процессом, который охватывает и разрушает многие виды пластмасс. Следует со всей ясностью заявить, что попытки сдержать распространение этого грозного процесса не увенчались пока полным успехом...

— Почему он не скажет просто, что они провалились?— вставил Бьюкен.

—...и, несмотря на принятые нами решительные меры, наши советники по вопросам науки пришли к выводу, что многие городские службы могут полностью выйти из строя, поскольку процесс набирает все большую скорость. Я сознаю, что с этим нелегко смириться, однако об этом свидетельствуют неоспоримые факты. Исходя из этого, должен вам сообщить...

Камера слегка переместилась, чтобы зрители видели его нервно подрагивающие пальцы.

—...что сегодня в полдень ее величество королева подписала вердикт о чрезвычайном положении, который дает правительству неограниченные полномочия предпринимать любые шаги, чтобы как можно быстрее и эффективнее справиться с создавшейся ситуацией.

Вооруженные силы в настоящее время устанавливают в зоне поражения специальные посты, и, поскольку телефонные станции в этой зоне практически не работают, связь будет осуществляться по временным линиям, которые сейчас прокладываются. Каждый, кто заметит какие бы то ни было признаки разрушения пластмасс, должен немедленно сообщить об этом на ближайший пост. На место поражения будут высланы специальные дезинфекционные команды, которые примут соответствующие меры.

Ученым еще не удалось выяснить, почему происходит разрушение пластмасс, однако установлено, что оно распространяется, как заразное заболевание. Обращаться с пораженной пластмассой следует с такой же осторожностью, как если бы она была инфекционно опасной.

Боюсь, что теперь мне придется перейти к самой сложной части моей задачи. Вынужден уведомить вас, что, опираясь на полномочия, предоставленные нам вердиктом о чрезвычайном положении, правительство приняло решение закрыть пострадавший район.

Это решение уже введено в действие, и вокруг упомянутого района сосредоточиваются войска с задачей перекрыть все возможные входы и выходы. Начиная с этой минуты все, кто находится в районе бедствия, не вправе покинуть его, за исключением некоторых особых случаев...

— Честно говоря,— заявил Бьюкен,— в данный момент меня больше всего интересует судьба Анны. Куда к черту запропастился Креймер, хотел бы я знать...

●

Немало лет минуло с тех пор, как Джеррард последний раз орудовал киркой и лопатой... Первый удар поднял облако пыли, которая тут же засорила Джеррарду глаза. Разозлившись, он размахнулся снова. На этот раз стена отозвалась гулом — пяток кирпичей оторвался от своих собратьев и обрушился вовнутрь. Третий удар — теперь выпал такой солидный кусок, что Джеррард чуть не вылетел в образовавшееся отверстие.

Подземные их скитания продолжались, казалось, уже целую вечность. Холден, который, быть может, сумел бы вывести их наверх, погиб под завалом. Начальника станции тоже пришлось оставить — он был жив, но то и дело впадал в беспамятство; его усадили в относительно безопасном месте, накрыли плащом, а сами пустились в странствие по лабиринтам узла Кингз-Кросс, спустились по узкой железной лесенке на другой уровень, и наконец, наткнулись на этот давным-давно замурованный проход. Хорошо хоть инструменты нашлись — их оставили, видимо, рабочие-путейцы. Хорошо и то, что на этом уровне Анне, Слейтеру и Джеррарду по крайней мере не угрожала гибель от пожара.

Теперь перед ними открылся очередной сводчатый коридор. Коридор уперся в узкий лаз, они кое-как пробрались сквозь него и очутились в большом перегонном туннеле. Свет фонаря словно бы потускнел, но им удалось разглядеть, что рельсов в туннеле нет, только старые пропыленные шпалы. Воздух здесь, казалось, был недвижим годами.

— Куда теперь?— спросила Анна.

— И все-таки тут есть ветерок. Слабенький, но есть. Пошли в ту сторону,— сказал Джеррард.

Они повернули навстречу ветерку. Сначала туннель вел прямо и при этом круто падал вниз, потом начал изгибаться. Они продолжали идти и наконец вышли к погнутой и проржавевшей железной решетке, похожей на тюремную. Джеррард протянул руку и рванул один из прутьев на себя. Прут сломался, развалившись на несколько частей. Канадец быстро выломал еще три прута и направил луч фонаря вперед во тьму.

— Ничего не вижу,— пожаловался он, и голос его отозвался эхом, словно от стен большого зала.— Эй! — крикнул он, и опять эхо.

Наконец, они поняли, что попали на станцию метро. Но станция эта была старой, затхлой, давно заброшенной. На секунду они представили себе былые пото-

ки пассажиров, лязг и перестук колес. Теперь здесь властвовали тишина, запустение и толстый ковер пыли.

— Попробуем узнать, что это за станция,— предложил Слейтер.

Джеррард повел фонарем по стене, луч миновал вереницу плакатов и уперся в надпись: Грейс Инн. Когда-то она была никелированной, теперь никель обкололся и пророс ржавчиной.

— Грейс Инн! — воскликнул Слейтер.

— Но разве есть станция с таким названием? — осведомилась Анна.

— Была до войны,— ответил Слейтер.— С тех самых пор ею и не пользуются. Вот почему в туннеле нет рельсов. Их давным-давно сняли.

Они нерешительно двинулись вдоль платформы и чуть дальше вновь наткнулись на ряд плакатов. Первый из них опознать было нетрудно, хотя он сильно пожелтел, испачкался и разорвался с угла. Это, несомненно, была карикатура Дэвида Лэнгдона. На рисунке опрятный человек в котелке останавливал своего соседа по вагону, который порывался отогнуть тряпицу, приклеенную изнутри к оконному стеклу. Сохранилась и подпись: «Прошу меня извинить, но материя может вам жизнь сохранить». Некий безвестный остряк добавил от себя жирным черным карандашом: «Спасибо за ценное указание, я приму его во внимание, но прежде чем приставать к соседу, скажите мне лучше, куда я еду».

«В другой ситуации,— подумал Джеррард,— это, пожалуй, могло бы показаться смешным». Сейчас этот отзвук далекого прошлого, напоминание о войне и бомбежках произвели на них особенно гнетущее впечатление.

— Мне доводилось читать об этом,— проронил Слейтер.— Окна вагонов заклеивали материей, чтобы их не выбило воздушной волной при бомбежке.

— Так что, по-вашему, эта станция не действует с тех самых времен?— спросила Анна.

— А не было ли в военные годы в метро какой-то трагедии?— задал Слейтер встречный вопрос.— На какой-то станции, служившей бомбоубежищем, погибли сотни людей...

Анна вздрогнула:

— Вы думаете, это та самая станция?

— Не исключено. Кажется, бомба угодила тогда точно в вентиляционную шахту и забаррикадировала все входы и выходы...

Они добрались до конца платформы, впереди показалась вывеска «Выход в город» и ступеньки, ведущие вверх. Но едва они начали взбираться по этим ступенькам, путь преградила гора обвалившейся кладки, полностью засыпавшая лестницу.

— Вот куда пришлось ваше прямое попадание,— сказал Джеррард.— Должно быть, бомба провалилась в шахту и взорвалась над самым перекрытием...

— А туннель? — откликнулась Анна.— Он же тоже ведет куда-то...

Слейтер осветил черный вход в туннель. Отлогая куча песка поднималась от шпал до арки свода.

Всего несколько минут понадобилось им, чтобы собрать обломки дерева и свалить их кучей поверх ветхих газет, разбросанных в пыли перрона. Анна подняла одну из этих газет, старую, пожелтевшую, и при свете фонаря прочла заголовок:

— Русские одержали великую победу под Сталинградом.— Пробежала глазами первую страницу, приметила дату.— Шестнадцатое января тысяча девятьсот сорок третьего года. Если бы не такой чертовский холод, меня бы все это очень заинтересовало...

Вскоре на платформе разгорелся веселый огонь, под станционные своды полетели струйки дыма и фонтанчики искр.

И как только по жилам стало разливаться тепло, их одолела нечеловеческая усталость. Слейтер сдался первым. Он сидел у самой стены, прижав колени к груди. Постепенно его голова начала клониться вперед, пока не достигла колен; рука безвольно свесилась и коснулась пола...

Анна подтащила к костру грязное, рваное брезентовое полотнище и принялась натягивать его на какие-то досочки, чтобы заслониться от сквозняка.

Она расстегнула «молнию» на юбке, одним движением выскользнула из нее, сняла пальто и блузку и развесила все это на деревяшках вокруг, а сама склонилась над костром.

Потом она подняла на Джеррарда глаза и вдруг пододвинулась к нему вплотную. Он обнял ее одной рукой. Тогда она повернулась к нему лицом. Он поцеловал ее и с удивлением обнаружил, что она отвечает ему. Волосы у нее рассыпались, лицо при свете костра казалось бледной маской, а тело — темным золотом, по которому метались тени...

И тут он расхохотался; она шепотом осведомилась, в чем дело.

— Сам не знаю,— отвечал он.— Просто мы сейчас в самом центре города, а лежим подле огня в пещере полуголые, ну, совсем как наши обезьяньи предки...

— Не надо,— взмолилась она, а сама уже начала хохотать вместе с ним.— Пожалуйста, не смешите меня. Мы же разбудим Слейтера...

— Ничего не могу с собой поделать,— откликнулся Джеррард.

— Негодяй! — выдохнула Анна между двумя взрывами хохота.— До чего же неромантичный негодяй!..

Слейтер пошевелился и выпрямился, изумленный.

— Боже,— воскликнул он,— этого нам только не хватало!— Выражение его лица заставило их закатиться с новой силой, и Слейтер сам, несмотря на недоумение, спустя секунду-другую расхохотался вместе с ними.— Да скажите же, ради всего святого, что вас тут так забавляет...

— Ему захотелось поиграть в пещерных людей,— сказала Анна, отвернулась и принялась одеваться. Одежда, видимо, уже немного подсохла.

— Неплохая идея,— заметил Слейтер.— Дайте мне знать, когда придет моя очередь включиться в игру.

— Тише! — призвала Анна.— Погодите, я что-то слышу...

— Что?!.

Они замерли. По спине у Джеррарда поползли мурашки. Но все, что им удалось расслышать, было лишь шипение да потрескивание сырого дерева на огне.

— Да нет, не то,— сказала Анна.— Что-то еще... — Внезапно она распласталась на полу и прильнула ухом к платформе.— Точно, это здесь. Послушайте сами!..

Джеррард стал на колени и припал ухом к бетонной плите. Он различил шум, который, как он понял теперь, присутствовал в атмосфере станции с самого начала, просто они были раньше слишком измотаны, чтобы уловить его. Тихое присвистывающее бульканье неслось откуда-то из-под платформы.

Шаг за шагом они обыскали все подземелье и в конце концов нашли смотровой колодец с разбитой чугунной крышкой. Джеррард нагнулся, приблизил лицо к зияющей щели — и вдруг скривился, закашлялся и отшатнулся.

— Ну и зловоние! — Он посветил фонарем в колодец.— Да там целый поток! Вся масса движется в одном направлении, взгляните сами!..

Слейтер и Анна уставились вниз, зажав ладонями носы. Еле видимая в тусклом свете, под ними текла, булькала, шла пузырями коричневая слизь.

— Выходит, платформа полная внутри,— удивился Слейтер.

— Разумеется, — подтвердил Джеррард.— Но этот запах — где-то я его уже слышал. Где? Черт побери! — Ударил он кулаком по ладони.— Ну, конечно! Пластмасса — гниющие провода в метро, шестеренки робота...

— Вы правы,— вполголоса сказала Анна,— вы абсолютно правы...

Джеррард перебросил ноги через край колодца и осторожно спустил их в кипящий поток. Глубина оказалась чуть выше пояса. Вонь выворачивала желудок наизнанку, течение было ровным и сильным.

Как только он, пригнувшись, подсунул голову под платформу, бульканье и присвистывание схватили его со всех сторон, ударили прямо в лицо. Он начал медленно продвигаться вперед, вздрагивая каждый раз, когда нога задевала о какой-нибудь затонувший предмет.

Пройдя, по грубому расчету, примерно половину длины перрона, он наконец обнаружил то, на что надеялся. В стенку была вделана частая решетка, и бурлящий поток устремлялся сквозь нее. В решетку набилось изрядное количество всякого мусора и обломков; жижа, шипя, обтекала их и проваливалась в черноту. Джеррард встал покрепче, опустил руку в жидкость по самое плечо и принялся обшаривать решетку ячею за ячеей.

Следующие несколько минут канадцу представились самыми долгими во всей его жизни: он вынимал из-под поверхности жижи размокший мусор, разглядывал его при свете фонаря, отбрасывал прочь. Желудок словно сжимала чья-то большая рука, и ему самому не верилось, что удастся сдержать непрестанные позывы к рвоте.

Однако он все-таки нашел то, что искал, повернулся и побрел обратно. Добравшись почти до самого колодца, он услышал голос Анны. Она звала его, и под платформой гуляло эхо:

— Люк, Люк!..

Кошмарный, обволакивающий запах довел его до полуобморочного состояния. Он еще сумел кое-как перевалиться через край и в полном изнеможении распластался на бетоне. Анна наклонилась над ним, протянула руку, но он слабо оттолкнул ее.

— Не надо. Я сейчас вроде как неприкасаемый. Зато я добыл их. Целых два...

Он вяло покопался в кармане пиджака, достал оттуда два маленьких кружка и предъявил их Анне и Слейтеру на раскрытой ладони.

— Я что-то не совсем...— начала она.

Слейтер вытянул шею. Анна тоже всмотрелась пристальнее.

— Горлышки бутылок! Горлышки самораспадающихся „бутылок... Ну, конечно! Первые, кто купил лицензию, заделывали в пластмассу металлические вкладыши. Они... ну, да, это они и есть.

Она указала на выбитую в металле витую монограмму и, смерив Джеррарда взглядом, добавила:

— Значит, именно их вы и искали?

— Да,— подтвердил канадец.

— Значит, вы с самого начала думали, что это они?

— Логически рассуждая, другого объяснения я не видел.

●

Джеррард был и прав и не прав.

На самом деле он заново открыл бациллу, уже открытую ранее Эйсли.

Эта бацилла не удостоилась быть описанной на страницах учебников. Точнее говоря, она до поры не была известна никому, кроме самого Эйсли.

Он засел за свою работу за два с половиной года до того, как Джеррард и его спутники попали в ловушку. Впервые за всю его карьеру доктора Саймона Эйсли посетила по-настоящему плодотворная идея. Посетила она его после того, как фановую трубу, выходящую из его домика, в один прекрасный день закупорило намертво; причиной закупорки оказался кусок полиэтиленовой пленки, который был нечаянно смыт в уборную, вероятно, кем-то из его детей.

Человек по натуре мягкий, доктор Эйсли никогда не прилагал больших усилий к тому, чтобы вскарабкаться по академической лестнице повыше, и в свои отнюдь

уже не молодые годы застрял на должности старшего микробиолога в Кенсингтонской больнице. Но, деля свое время поровну между однообразными больничными анализами и довольно скучными лекциями для студентов-медиков, он частенько ставил еще и какие-нибудь причудливые опыты в смутной надежде набрать достаточно материала для статьи.

И вот, пока он вытаскивал из трубы кусок полиэтилена, его вдруг осенило, что этот самый кусок мог бы сохраниться в канализации тысячелетиями, что пластмасса никогда не подвергнется, подобно сточным водам, разрушительному действию бактерий.

Никогда не подвергнется?..

Так родилась идея. А что если заставить бактерии разрушать бросовую пластмассу? Что если специально изменить их природу подбором последовательных питательных сред, создать генетическую мутацию с помощью соответственно подобранных нуклеиновых кислот? Какое замечательное решение проблемы уничтожения отходов! А быть может, и решение всей грандиозной проблемы оздоровления окружающей среды в мировом масштабе...

Прошла неделя — он не сказал никому ни слова, но безоговорочно поверил в свою идею. Он решил, что не поделится ею ни с кем. Если она воплотится в жизнь, его наконец ждет научное признание.

Мало-помалу он начал таскать оборудование из больницы к себе домой. У себя в кабинете он монтировал добытую аппаратуру, устанавливал термостаты и штативы для пробирок, пока не создал настоящую бактериологическую лабораторию. Точную копию своей лаборатории в больнице, только уменьшенную.

А затем он яростно набросился на работу. Сократив число своих лекций, он уходил из больницы домой все раньше и раньше. Он научился ходить вприпрыжку, с таким озабоченным видом, что его коллеги поневоле решили: Эйнсли завел себе любовницу. На самом деле он спешил домой с первым же поездом, на какой только мог успеть, и, обменявшись двумя-тремя словами с женой, запирался у себя в кабинете-лаборатории и углублялся в опыты. Взяв для начала несколько колоний хорошо известного микроба Bacillus prodigiosus, он стал последовательно переделывать его природу.

Сначала он выращивал микробов на нормальной питательной среде, потом менял отдельные ее составляющие, с тем чтобы сами бактерии на протяжении поколений менялись в нужную экспериментатору сторону. Он лишал микроорганизмы их нормальной белковой пищи, замещая протеин различными веществами, сходными по структуре с длинными молекулярными цепочками пластмасс.

Раз в несколько дней Эйнсли втайне ото всех брал одну из пробирок с подопытными бактериями с собой в больницу и подвергал ее облучению радиоактивным кобальтом, который хранился в лаборатории для совершенно других целей. Облученные бактерии он опять приносил домой и перемещал на новую питательную среду, уповая, что хоть одна из мутаций, вызванных радиацией, сможет приспособиться к потреблению пластмассы.

Месяцы шли за месяцами, он уделял все меньше внимания своей работе в больнице и жил единственно своей маленькой домашней лабораторией. Он все больше перенапрягал свое тело и мозг. Участились головные боли — признак грозного повышения кровяного давления, но пойти к врачу не хватало времени.

Однажды вечером, часов в одиннадцать, он уже почти закончил изучать под микроскопом пятьдесят девятую по счету разновидность B. prodigiosus. Результаты опытов сегодня обнадеживали, по крайней мере так казалось его пристрастному взгляду. Налицо были явные признаки, что заботливо выведенные микроорганизмы поглощают пластмассу.

Он взял последнюю из пробирок — и издал торжествующий крик.

Не оставалось никаких сомнений. Бактерии поглотили заметное количество подобного пластмассе вещества.

Он пришел в большое возбуждение, но, как только он поднялся на ноги, перенапряженная артерия лопнула, и фонтан крови залил мозговую ткань.

Эйнсли покачнулся, теряя равновесие, и тяжело опрокинулся назад, на лабораторный стол. Пробирка с микробами вылетела из его безжизненных пальцев, разбилась о край раковины, и тонкая струйка мутноватой жидкости, пробежав по фарфору, устремилась в сливную трубу.

Смерть Эйнсли отметили короткими сухими некрологами в журнале, издаваемом больницей, и в «Бритиш медикал джорнел». Вскоре о нем и вовсе забыли. Мутант-59, просуществовав какое-то время в канализационных трубах, тоже начал исчезать. Не в силах найти специфическую пищу, которую Эйнсли для него создал, мутант потерял способность к делению и погиб. Однако не все микробы до последнего были уничтожены — некоторые образовали споры.

Когда бактерия попадает в неблагоприятные условия, она переходит в особую стадию покоя, называемую спорой. Спора подобна семени. И когда условия вновь становятся благоприятными, она возвращается к жизни и опять образует бактерию, которая затем делится на две, на четыре, на восемь и так далее, дает начало целому роду. Споры могут сохраняться сотни лет и обладают удивительной устойчивостью к очень сильной жаре и холоду.

Глубоко под землей, неподалеку от станции метро Кингз-Кросс, к стенке коллектора прилипла высохшая капелька сточных вод — и в ней около сотни спор. Каждая спора диаметром в две тысячные миллиметра, и каждая содержит в себе точнейший биологический чертеж мутанта-59, потомка Bacillus prodigiosus. Безмолвные микроскопические свидетели единственного оригинального замысла Саймона Эйнсли, они покоились в высохшей капельке, с бес-

конечным долготерпением дожидаясь своего часа.

И вот однажды под вечер, после проливного дождя, вода в коллекторе поднялась до вебывалого прежде уровня. И на засохшие споры выплеснулись молекулы дегрона, почти однотипные с теми, которые использовал Эйнсли, создавая свои питательные среды. Оболочки лопнули, и мутант-59 поплыл по коллектору и пробудился к жизни.

Условия пришлись микробам по вкусу. Они множились и распространялись. Куда бы их теперь ни занесло, они без труда находили пищу. Дегрон был повсюду. С каждым новым поколением они становились все более подвижными и всеядными. Человек оказался добр к мутанту-59. Он обеспечил бактерии пищей на тысячи лет вперед.

В лаборатории Креймера было темно, если не считать неоновых индикаторных огоньков на стенах. Тишину нарушал лишь мотор холодильной установки, тихо урчащий в углу. Бьюкен приоткрыл дверцу термостата и достал оттуда штатив со стеклянными колбочками, маркированными фломастером. Казалось, он вообще не замечает присутствия Скэнлона.

— Старина! — взмолился тот.— Ведь два часа ночи! Вы попросили — я приехал. Так объясните по крайней мере, что вы затеяли...

— М-да, я не слишком-то с вами вежлив, но я так много поставил на карту! Разрешите, я ознакомлю вас с тем, что я сделал.— Он указал на колбы, начиная с первой.— Здесь водная суспензия той дряни, которую Джеррард соскоблил с деталей робота. В соседней колбе то же самое, но с одной существенной разницей: она была стерилизована в автоклаве...

— Стерилизована? Зачем?

— Сейчас узнаете. Под номером три — стандартный питательный бульон, я капнул туда из колбы номер один нестерилизованной взвеси. Номер четыре — бульон такой же, но добавленная взвесь стерилизована. Теперь взгляните...

Он поднял штатив к свету. В первых двух колбах жидкость была чуть желтоватой, в третьей она приобрела мутно-коричневый цвет и покрылась тонким слоем пены. Содержимое четвертой колбы оказалось коричневатым, но совершенно прозрачным.

— Вы запомнили, номер три — добавка нестерилизованная, номер четыре — стерилизованная, так?

— Так.

— Сами видите, взвесь в колбе номер три проявляет тенденцию к росту.

— Просто эксперимент не был чистым. Вместе со своими образцами Джеррард неизбежно прихватил множество самых разнообразных бактерий. Расти может буквально любой из сотен видов...

— Хорошо, допустим.

Бьюкен снова подошел к термостату и вытащил стопку круглых плоских чашек Петри. Чашки напоминали стеклянные пепельницы с плотно притертыми крышками, под которыми прятались пластинки окрашенного желе.

— Поскольку вы, разумеется, правы, то я подготовил еще и эти чашки. Умения у меня, правда, поубавилось — ничего не попишешь, с университетских времен много воды утекло...

Бьюкен приподнял крышечку с первой чашки. Скэнлон всмотрелся попристальнее. Он сумел различить десятки крохотных округлых колоний бактерий. Колонии были всевозможных видов, размеров и цветов.

— Сюда я пересеял первоначальную культуру,— продолжал Бьюкен.— Перед вами по крайней мере четыре типа колоний.— Он показал их платиновой петелькой, заплавленной в торец стеклянного стерженька.— Это кишечные палочки, это, видимо, стафилококки, эти похожи на дифтерийные палочки, а вот эти,— он помедлил,— эти представляют интерес...

— А что я вам говорил,— упорствовал Скэнлон.— Из первоначального препарата получился чуть не весь микробиологический спектр...

— Именно так, но пересев для того и делается, чтобы разделить бактерии по типам. А раз это удалось, то остается взять частичку каждой колонии и идентифицировать ее на предметном стекле под микроскопом.

— Что, просто на глаз?

— Вовсе нет. Окрашивая культуру по Граму, используя разные избирательные методы и питательные среды,— вообще-то это настоящая головоломка,— но в конце концов можно отождествить каждый вид с абсолютной точностью! — Он вывул из ряда одну из чашек и обратил внимание Скэнлона на кучку сморщенных поблескивающих дисков на слое желе.— Вот они, те, за кем я охотился...

— Старина, время очень позднее, я теряю нить...

— Погодите, сейчас все поймете. Посмотрите внимательно — по краям колонии идут иные, словно высохшие крапинки...

— Ну и что?

— А то, что нашим маленьким друзьям вовсе не нравится та среда, на которую их поместили. Уточняю, это кровяной агар.

— Им не нравится кровяная среда?

— Разным микробам нравится разная пища, только и всего. Как бы то ни было, я идентифицировал все колонии, кроме этой единственной — она не желала расти ни на одной из обычных сред: ни на чистом, ни на кровяном агаре, ни на среде Макконочи и ни на какой другой...

— И что же дальше?

— Я составил среду по собственному рецепту.

Бьюкен вновь направился к термостату и достал оттуда большой лабораторный стакан, внутри которого стояла толстая коническая колба, заткнутая ватой. Верх стакана был запечатан металлической фольгой.

Медленно, осторожно Бьюкен опустил все это на стол, поближе к свету. Скэнлон замер в изумлении. Между краем колбы и ватой образовался шевелящийся ободок пены; пена вздувалась, лениво стекала по внешней поверхности конуса и растекалась лужицей по дну стакана.

— Боже, что за рецепт вы выбрали?

Бьюкен помолчал две-три секунды и ответил:

— Я измельчил немного дегрона и растер его в пасту, добавив некоторые соли и аминокислоты, главным образом тирозин...

— Черт знает что! Этому должно быть какое-то иное объяснение...

— Например?

— Ну,— замялся Скэнлон, отчаянно пытаясь удержаться в рамках логики и в то же время обойти очевидное.— Разве не может это быть какой-то химикат... какое-то вещество, которое вы перенесли из одной чашки в другую?..

— Допустим. Значит, нужен еще один эксперимент. Вот мы и проведем его, если вы мне поможете.

— Какой эксперимент?

— Электронную микроскопию.

Бьюкен встал и направился к двери, на которой красовался клеверный лист — международный знак радиационной опасности — и еще табличка: «Высокое напряжение. Опасно для жизни. Посторонним вход воспрещен».

За дверью, в тусклом желтом свете, над ними нависла уходящая под потолок колонна электронного микроскопа. С верхушки колонны свешивался толстый высоковольтный кабель. С другой стороны доносилось мягкое хлюпанье и посапывание вакуумных насосов: они поддерживали внутри колонны разрежение, сравнимое только с разрежением в космическом пространстве.

Бьюкен принялся манипулировать ручками управления. Огоньки на контрольных пультах вспыхнули ярче, шум насосов стал назойливее, интенсивнее. Потом шотландец поднялся.

— Пусть пока покачает, а мы тем временем подготовим препарат для исследования.

Вернувшись в лабораторию, он положил на стол стеклянную пластинку и водрузил на нее ту из чашек Петри, где была не обычная, а пластмассовая питательная среда. Взял предметное стеклышко, помахал им в пламени бунзеновской горелки и крошечной пипеткой поместил на стеклышко капельку дистиллированной воды.

Наконец, он раскалил на огне, а затем остудил платиновую петельку, осторожно отодвинул крышечку с чашки Петри и захватил петелькой частицу ее содержимого. Тщательно смешал эту частицу с дистиллированной водой на стеклышке, пока вода не приобрела молочный оттенок, и вновь провел проволочкой сквозь пламя, стерилизуя ее.

— Итак,— пояснил он Скэнлону,— мы получили суспензию той культуры, которая была в чашке. Теперь смешиваем ее с фосфорно-вольфрамовой кислотой. Получаем препарат, взвешенный в кислотном растворе. Берем вот эту медную сеточку и помещаем на нее капельку полученной взвеси...

Он встал, бережно держа сеточку на фильтровальной бумаге. Открыл стеклянный колпак, подсоединенный к насосам, положил фильтровальную бумагу вместе с сеточкой под стекло и загерметизировал шов.

— В вакууме вода из нашей капельки испарится. Как только это произойдет, фосфорно-вольфрамовая кислота осядет пленкой на любых материальных телах, какие есть в препарате. Дело в том, что для электронного микроскопа все биологические объекты почти прозрачны, зато вещества, содержащие тяжелые металлы, выходят на экране черными...

— Значит, все имеющее биологическую природу должно казаться — дайте подумать — чистым пятнышком в окружении темного ореола?

— Вот именно, вы хорошо представили себе это, Джим. Думаю, что наш препарат готов.

Открыв клапан, Бьюкен впустил воздух обратно под колпак. Раздался резкий свист и постепенно стих. Приподняв колпак на противовесах, шотландец вынул из-под него фильтровальную бумагу с сеточкой и не спеша двинулся обратно к микроскопу. Открыл замок, поместил сеточку в препаратодержатель. Перевел микроскоп на рабочий режим, тронул тумблер дистанционного управления препаратом. Линии на экране колыхнулись и исчезли, затем появились вновь и замерли в неподвижности. И оба они просидели целую минуту, не шевелясь и не говоря ни слова.

Перед ними на экране виднелись тысячи прозрачных прямоугольников, и каждый прямоугольник был окружен темным ореолом. Не оставалось сомнения — это были электронные изображения бактерий.

— Лучше бы позвать Райта,— сказал Скэнлон.

Бьюкен потянулся за телефонной трубкой.

●

Чрезвычайный контрольный пост был построен в 1945 году. Расположен он под плац-парадом конной гвардии на глубине примерно двадцати метров и входит в большой подземный комплекс туннелей, центров связи и жилых помещений, простирающийся на север до самой площади Трафальгар-сквер, а на восток под улицей Уайтхолл до военного министерства. Целый подземный город, откуда можно управлять всей страной, вообще не поднимаясь на ее поверхность.

Сегодня здесь темно от табачного дыма — собралось человек пятьдесят,— кто в военной форме, кто в безликих, серых гражданских костюмах. Атмосфера сдержанно напряженная.

Большинству присутствующих давно перевалило за пятьдесят. На лицах у них запечатлена привычка к власти, сознание собственной исключительности. Это лица

людей, которые не станут уклоняться от ответственных решений, неважно, правильных или нет.

В первом ряду с места поднялся коренастый мужчина в форме бригадного генерала. Поднялся, посмотрел вокруг, постучал костяшками пальцев по крышке соседнего пульта, требуя внимания.

— Джентльмены, нам пора начинать...

За спиной генерала на проекционном экране зелеными линиями вспыхнула карта центра Лондона.

— Наши данные указывают, что поражения, какова бы ни была их природа, в основном сосредоточены на довольно узком участке. С северной стороны они ограничены улицей Юстон-род, на западе до перекрестка с Портленд-плейс и на востоке — с Уобери-плейс. Границы эти, разумеется, только приблизительны. В южном направлении граница идет по Саутгемптон-роу и затем по улице Олдвич выходит к Темзе, которая замыкает южный периметр. Площадь пораженного района составляет в целом около четырех квадратных километров. Встречаются, правда, отдельные вспышки и за пределами этой территории, но их немного, они весьма отдалены друг от друга, и мы надеемся, что с ними удастся справиться без серьезного риска.

Однако в границах района, о котором я говорил, процесс, по последним данным, какими мы располагаем, стремительно расширяется, сдержать его стало совершенно неотложной задачей. Вряд ли нужно разъяснять вам, что если процесс, разрушающий платмассу, распространится по всему миру, это может привести к полной катастрофе. К району поражения следует относиться как к зачумленной, смертельно опасной зоне...

Два слова о передвижениях войск. Поскольку сегодня в полдень ее величество подписала вердикт о чрезвычайном положении, мы приступили к развертыванию некоторых частей по периметру района. Первый батальон шотландской гвардии уже изолировал северо-западный сектор — вот здесь, во взаимодействии с тремя ротами бронедивизиона конной гвардии, дислоцирующимися на северо-востоке — вот здесь...

Он постучал указкой по экрану.

— Контроль за южным сектором осуществляется под общей командой полковника Сетбриджа, который в настоящий момент вводит сюда подвижные части парашютного полка. Приблизительно к двадцати трем ноль-ноль изоляция пораженной зоны будет закончена, и мы получим возможность начать мероприятия по ее эвакуации. Вспомогательные операции поручено осуществлять ремонтному корпусу и королевскому корпусу связи...

Пока генерал держал свою речь перед избранными в ярком свете и тепле подземелья, по земле далеко над их головами гулял резкий северный ветер, швырялся редким снежком, нес его вдоль улицы Портленд-плейс к зданию Би-би-си. Полицейский фургон, вставший посреди мостовой на углу Ленгхэм-плейс, через громкоговоритель на крыше хрипло инструктировал собравшихся вокруг пешеходов:

— Лицам, постоянно проживающим в данном районе, настоятельно рекомендуется вернуться домой и больше на улицу не выходить. Проживающие в других районах должны незамедлительно прибыть в один из пунктов, отмеченных на плане, откуда они в минимально короткий срок будут выпущены наружу. Планы, на которых указано размещение подобных пунктов, можно получить здесь, а также у любого встречного констебля. На случай возможной задержки и во избежание трудностей проживающим в других районах рекомендуем также получить список реквизированных отелей, где им будет предоставлено временное жилье и питание бесплатно. .

Полицейские двигались сквозь толпу, раздавая планы и инструкции по случаю чрезвычайного положения. Затем, перекрывая надсадный вой ветра, с северного конца улицы донесся нарастающий грохот Из-за поворота, с полукруга площади Парк-сквер, вылетела, резко выделившись на снегу, длинная черная колонна армейских грузовиков. Вдоль колонны взад и вперед, словно хлопотливые насекомые, сновали мотоциклисты.

Как только головной грузовик достиг Ленгхэм-плейс, вся колонна со скрежетом остановилась. Тотчас же упали задние откидные борта, на улицу высыпали солдаты и начали выгружать деревянные рогатки и мотки поржавевшей колючей проволоки.

Чины военной полиции в красных фуражках, покинув свой грузовик, быстро рассредоточились вдоль западной стороны улицы и принялись останавливать транспорт, выруливающий из боковых проездов. Водителям коротко приказывали дать задний ход и убираться, откуда приехали.

Мало-помалу, по мере того, как армия и полиция продвигались вперед со своими рогатками и другим снаряжением, значительная часть улиц и площадей оказалась отрезана от остального города, подобно какому-то древнему гетто. Машины лихорадочно пытались выбраться из кольца, что лишь увеличивало бесчисленные пробки. Кое-где вспыхивали скандалы и драки.

Но постепенно, едва машины исчезли с улиц, на район спустилась тишина. На смену привычному гулу движения пришли звуки шагов; пешеходы собирались испуганными группками, сообща изучали планы и инструкции, выданные полицией, и торопились к ближайшему убежищу.

Воздух был сухой и стылый, все так же падал снег, и у бровки тротуаров начали вырастать небольшие сугробы.

В своей роскошной квартире, выходящей окнами на неопрятную космополитическую Олд-Комптон-стрит в квартале Сохо, Гарри Мензелос сосредоточенно выслушал диктора, зачитавшего очередную сводку о чрезвычайном положении. Дослушав, выключил приемник, подошел к окну и задумчиво

уставился на магазинчики и закусочные, расположенные напротив. Так он простоял довольно долго, барабаня пальцами по стеклу, потом отошел от окна и достал из золотой коробочки длинную сигарету.

Мензелос был профессионалом.

Чего стоят жизнь и смерть, он усвоил еще будучи ротным старшиной при британской военной миссии в Салониках Воюя в горах Хортиатис на севере Греции, он быстро заработал себе репутацию — и в среде своих и в стане врагов — умелого убийцы.

После войны он оставил свой родной Пирей и перебрался в Англию, где шел от преступления к преступлению, не получая больших барышей, но и не попадаясь. К настоящему времени он стал владельцем двух ночных клубов в Пэддингтоне и нескольких обувных магазинчиков в самом Лондоне и окрестных графствах.

Он неукоснительно платил подоходный налог.

Сейчас Гарри Мензелос налил себе в стакан выдержанного французского коньяку, затем подошел к телефону и набрал номер.

— Солли? Да, это я, Гарри. Радио слушал? Скверное дело, правда?..— Он издал короткий смешок.— В общем, у меня появилась одна идея. Участвуешь, Солли? Ладно, тогда почему бы тебе не подъехать сюда?.. Вот именно. Поторапливайся, Солли, теперь или никогда... Точно. Захватил бы с собой и Олфорда... Да, совершенно верно. Где он держит свой грузовик? Здорово, это в пределах зоны, не так ли? Заберите его и поставьте на задворках... Да, да. До встречи...

Положив трубку, он прошествовал в спальню и откатил в сторону широкую двуспальную кровать. Отогнул ковер и, вынув три узкие паркетные планки, достал из-под них увесистый ком промасленных тряпок. Развернул.

Свет настенных ламп упал на тусклую сталь пистолета системы Стэн, двух револьверов армейского образца и обоймы с патронами.

На Брюер-стрит было темно и пустынно; трое притаились у самых дверей и прислушались. Снег уже покрывал тонким слоем весь тротуар, и гангстеры с тревогой вглядывались в черные цепочки своих следов.

Удостоверившись, что вокруг никого, Солли Экермен вынул из сумки миниатюрную дрель на батареях, ввинтил в нее длинное сверло с карбидным наконечником и начал высверливать дырку рядом со скважиной дверного замка. Над его головой красовались крупные чеканные, слегка припорошенные снежком буквы: «А. Боннингтон. Ювелирные изделия».

А в трех метрах ниже поверхности улицы, под кирпичным сводом коллектора давней викторианской постройки, мутант-59 непреклонно следовал предначертанным ему путем. Жадно поглощая дегрон самораспадающихся бутылок, поколения бактерий росли, делились и погибали, и каждая из них выделяла частичку газа. Газ заполнял сырые канализационные туннели, медленно поднимался по фановым трубам, проникал в подвалы и в дома...

Через торговый зал, мимо пустых стеклянных витрин, налетчики спустились по лестнице, крытой ворсистым ковром. Луч фонаря выхватывал из темноты мягкую мебель, ряды эстампов на изогнутой лестничной стенке.

— Вот он, вон там!..

Луч метнулся в угол и осветил тяжелый черный сейф. В полутьме никто из них не заметил, что над раковиной в углу вздымается небольшая шапка пены. Олфорд сосредоточенно осматривал сейф, приговаривая:

— Автогеном тут не возьмешь, это же Паркстоун, высший сорт. Вы только взгляните: четыре засова, два со стороны замка, два со стороны петель. Придется его, голубчика, шпаклевочкой, уж она-то с ним справится, не сомневайтесь...

Потребовалось двадцать минут, чтобы Экермен просверлил в оболочке сейфа около засовов четыре глубокие дыры. Потом он достал из своей сумки жестянку из-под какао и принялся выгребать оттуда «шпаклевку»— пластичную взрывчатку, раскатывать ее на тоненькие колбаски и заталкивать их в просверленные отверстия. Покончив с этим, он воткнул в «шпаклевку» четыре крохотные медные трубочки — детонаторы. Мензелос потянул провода по ступеням обратно наверх. Олфорд бережно обмотал сейф лестничным ковром, приперев его для верности двумя стульями.

А пена, выплескивающаяся из сливной трубы, уже разлилась по всей раковине.

— А ну-ка, выметайтесь! — крикнул сверху Мензелос.

Все трое сгрудились в углу торгового зала. Тогда он закрыл глаза и повернул ключ.

Внизу, в подвале, четыре заряда взорвались одновременно. Раздался страшный грохот, ковер и стулья отлетели на другой конец комнаты, и четыре дыры выбросили четыре огненных язычка. Трое ринулись по лестнице вниз — и тут в раковине воспламенился газ. Пламя распространилось вниз по сливной трубе и переметнулось в главный коллектор...

Гангстеры уставились на разрушения, открывшиеся им в подвале. Они задыхались от пыли, луч фонаря едва проникал во мглу. Кругом был совершенный хаос. Штукатурка, а кое-где и кирпичная кладка обвалились. На месте раковины в полу разверзлась зияющая брешь. Искореженная дверца сейфа болталась на одной-единственной петле.

— Ну и ну! — прошептал Олфорд — Что за взрывчатку ты заложил?

Экермен был в полном недоумении.

— Обычную шпаклевку, только и всего...

— Давайте сматываться,— запаниковал Олфорд.— Моргнуть не успеем, сюда заявятся легавые...

Он двинулся назад к лестнице, но Мензелос схватил его за руку.

— Мы еще не взяли камушки!

Экермен был уже у сейфа, выгребая оттуда закопченные бумаги и коробки с дра-

гоценностями. В конце концов он извлек из металлического ящичка три бархатных мешочка с этикетками.

— Вот они!..

●

В тишине почти вымерших улиц Джек Бейли устало тащился по снегу домой. Уткнув лицо в поднятый воротник старой флотской шинели и напялив поглубже островерхую фуражку, свидетельствующую о его принадлежности к артели бывших военнослужащих, он нес в руках два бумажных пакета, набитых съестным. Повернул с Шафтсбери-авеню на Ньюпорт-стрит, обошел сзади автостоянку, которую заполняли белые сугробы — машины, брошенные на произвол судьбы,— и, наконец, ввалился в дверь своей полуподвальной квартирки.

Внутри было заметно теплее, но сильно пахло от керосинки. Две свечи, поставленные на дешевенький лакированный буфет, давали света ровно столько, чтобы Джек разглядел собственную жену: она сидела, обхватив руками грелку и закутавшись в одеяло.

— По радио сейчас передали, что больше нам и на улицу выходить нельзя,— сказала она жалобным тоном.

— Знаю. В пивной объявляли перед закрытием. У меня есть инструкция, там сказано, что делать. Чаю нет? Я совсем окоченел.

Она встала, не спуская одеяло с плеч, взяла одну из свечей и отправилась на кухню. Потом крикнула мужу:

— Газ поступает еле-еле, по радио говорили, что взорвалась какая-то там труба на Черинг Кросс-род. Какое-то там пластмассовое уплотнение. Врут, наверное...

— Все равно не выключай пока. Хоть немножко теплее будет, верно?

— А монетки для счетчика у тебя есть?

— С дюжину наберется.

Она вернулась с подносом в руках.

А позади нее, в полутемной кухне, в раковине вокруг сливного отверстия появился тонкий ободок пены. В поисках нового источника пищи мутант-59 поднялся сюда из коллектора, проходящего под квартиркой Бейли.

Мало-помалу чай согрел Бейли, веки его смежились, голова упала на грудь. Когда он начал мягко посапывать, Мэри сняла с себя одеяло и бережно окутала ему колени. Потом она подобрала зачитанную книжку в бумажной обложке и повернулась так, чтобы отблеск свечи падал на страницы.

А на кухне пятнышко пены зашевелилось и стало понемногу расширяться. В раковине возникли пузырьки газа. Один из пузырьков беззвучно лопнул, и несколько мельчайших капелек брызнуло на сушильную доску, которую Джек собственноручно покрыл самоклеющимся пластиком...

Очнувшись в полумраке гостиной, Джек заметил одеяло, обернутое вокруг его колен.

— Спасибо. А тебе-то тепло?

Она кивнула.

— Как ты думаешь, это надолго?

— Откуда я знаю! Наверное, наведут порядок. В больнице святого Томаса целую кучу ученых старикашек собрали...

— Словно во время бомбежек, верно?

— Не дай бог, ведь тогда это длилось целых два года...

Пятнышко на сушильной доске вовсю пузырилось, разбрасывая капельки по виниловой поверхности обоев и по лежащим поверх слоя войлока плиткам пластика на полу. Один пораженный участок разделялся на два, четыре, восемь... Мгновенно за мгновением мутант пожирал кухню Бейли. По мере того, как скорость деления бактерий нарастала, дурно пахнущий газ стал просачиваться из-под двери в гостиную. Джек с отвращением повел носом и кивнул в сторону кухни:

— Какую дрянь ты там держишь?..

Секунду-другую он смотрел на жену, потом вспомнил про инструкцию. Мэри, в свою очередь, не сводила с мужа расширенных от испуга глаз.

— Господи, неужели ты думаешь...— начала она.

Они оба поднялись на ноги и одновременно потянулись за свечкой. Джек распахнул дверь в кухню, а Мэри, вздрагивая, жалась у него за спиной. Им показалось, что вся кухня шевелится в полумраке, словно предметы стали живыми. Очертания знакомых вещей расплывались, окутанные шипящей пеной.

— О, господи, господи...

Она вцепилась ему в рукав, ее трясло.

— А ну, давай отсюда...

Он втолкнул ее обратно в гостиную и заставил сесть.

— А газ, про газ ты забыл? Выключи его скорее...

Бейли поглядел на Мэри и бросился в кухню. Погасил обе горелки, захлопнул за собой дверь и твердо взял жену за плечи.

— Тут сказано — об этом надо докладывать. Я пойду...

— Джек, умоляю, ради бога, не оставляй меня наедине с этим... Не оставляй меня одну...

Она попыталась встать.

— Да я вернусь через две минуты. Ближайший к нам пост — на Кембридж-серкс.

— Джек, я здесь не останусь...

— Так надо. Я вернусь — оглянуться не успеешь.

И он решительно усадил жену обратно в кресло.

Она ждала его, дрожа от страха, целых двадцать минут, потом Бейли вернулся и стряхнул с ботинок налипший снег.

— Ну, и что теперь будет? — спросила Мэри.

— Пришлют дезинфекционную команду. Я дал им адрес.

Еще полчаса они просидели в полутьме, поджидая. Внезапно снаружи, из каменного коридорчика, донесся скрип шагов, а затем громкий повелительный стук.

— Кто там? — нервно отозвался Бейли.

— Дезинфекция. Откройте, пожалуйста.

Бейли встал, откинул тяжелый засов, снял цепочку и распахнул двери. Мэри вскрикнула.

За дверями высились три огромные фигуры с громоздкими, как у горноспасателей, фонарями в руках. Все трое были одеты в защитные резиновые костюмы с капюшонами и прозрачными щитками, прикрывающими лица. Поперек груди на костюмах красовалась черная надпись: «Бистон — подразделение химической защиты». У одного был распылитель с баллоном, прикрепленным к спине, второй нес инструменты — лопату, ломики, топор на длинной рукоятке. Третий держал какой-то электронный прибор — на боковой его крышке висели мотки проводов.

Наконец Джек Бейли оправился от изумления:

— Напугали вы нас, черт побери...

— Извини, старина, мы этого не хотели,— ответил старший по команде. Голос его за щитком звучал приглушенно.

Трое вдвинулись в комнату, осветив лучами своих фонарей все ее уголки. Мэри съежилась в кресле. Один из пришельцев заметил это и сказал:

— Да не бойтесь, мамаша, мы вас долго не задержим.— И, обернувшись к Джеку, спросил односложно: — Где?..

— Вон там, на кухне,— кивком показал Бейли.

Сержант осторожно приоткрыл кухонную дверь и посветил фонарем во тьму. Вся кухня, казалось, была в движении, ее заполняли вздымающиеся и опадающие тени. В гостиную потек сырой тошнотворный запах.

— Чтоб мне лопнуть, скверное дело! — высказался сержант и снял с плеча прорезиненную сумку. Из сумки он достал три пары огромных резиновых бот, и каждый из троих, прежде чем перешагнуть порог, напялил эти боты поверх ботинок.

Джек вознамерился было последовать за ними, но сержант круто повернулся и бросил:

— Не входить! Теперь вам сюда дороги нет...

Объединенными усилиями трое учинили в кухне совершенный погром. Выдергивая и кромсая поделки Джека одну за другой, они выскребли из комнатушки всю пластмассу, как поврежденную, так и нетронутую. Виниловая пленка была отделена от стен, клеенка снята со стола вместе с верхней доской, плитки пластика безжалостно сорваны с пола.

Наконец сержант прикрыл за собой дверь, запечатал ее клейкой лентой и повернулся к супругам. Мэри беззвучно плакала.

— Будет вам, хозяйка,— сказал сержант — Получите компенсацию, может, даже на шубу хватит...— Он коротко хохотнул из-под маски, потом посоветовал Джеку: — Лучше оденьтесь потеплее ..

— Зачем?

— Вы же не можете оставаться здесь, или как?

— Куда мы пойдем? Да и не хочу я никуда идти. Слушайте, что все это значит?

— Вам надо пройти дезинфекцию, вот что. В общем, собирайтесь. До вокзала Черинг Кросс рукой подать. Всего-то десять минут ходьбы.

— Но почему,— воскликнула Мэри,— почему мы должны куда-то идти? О, господи...

Она залилась горькими слезами.

— Послушайте, дорогая моя,— сержант начал терять терпение,— против вас лично никто ничего не имеет. Вы подверглись инфекции, так? Значит, вас надо дезинфицировать, так? Давайте двигайтесь, у нас еще десять вызовов, мы не можем торчать тут всю ночь...

Все трое разом повернулись и, тяжело ступая, вышли из квартиры.

Супруги Бейли стояли и молча глядели им вслед. Свечка оплыла и едва горела. Джек обнял Мэри за плечи.

Перевод К. СЕНИНА.

Окончание следует.

ЗАДАЧИ СО СПИЧКАМИ

(см. стр. 115.)

при этом нельзя было увидеть ни одного ромба. Затем закрыли движение по другим 6 улицам на тех же условиях, отремонтировав таким образом всего 12 улиц. Движение по набережным и дороге не перекрывалось.

Сменивший Ромбуля бургомистр Треух тоже решил отремонтировать улицы. Но теперь во время ремонта туристы с высоты не увидели уже ни одного треугольника в уличной сети города, а перекрыты были всего 5 участков, причем Треуху не удалось выполнить условие Ромбуля, и один въезд в город на время ремонта был все-таки закрыт. При ремонте других 5 участков повторилось то же самое, хотя магистраль «Восток — Запад» перекрывать не пришлось. Какие улицы Триангля были отремонтированы при Ромбуле и какие при Треухе?

НАУЧНАЯ БИБЛИОГРАФИЯ НА ПЕРФОКАРТАХ

Нет такой области знаний, где не бушевал бы океан информации, уверенно плыть по которому становится все труднее. Каждый научный работник выиужден выполиять для себя функции иавигатора, пользуясь при этом индивидуальной картотекой реферированиой литературы.

Перед специалистом, ведущим картотеку, неизбежио возникает вопрос: как сочетать авторский и предметный принципы. Если карточки стоят по алфавиту фамилий авторов, трудно отбирать источники, отражающие определенный вопрос. Если, иаоборот, группировать карточки по предметному признаку, нелегко найти работу нужного автора, относящуюся к иескольким вопросам. Кроме того, бывает вообще иеясно, куда отнести подобную многоаспектную работу. Чтобы оиа не потонула в собственной картотеке, приходится подчас дублировать карточки. Вторая проблема, которую выдвигает практика, такова: как превратить реферативное дело из индивидуального в коллективное, дабы сделать плоды трудов каждого специалиста достоянием всей творческой группы.

Введение картотеки, в которой информация заносится на перфокарты, решает оба вопроса, позволяя совместить авторский и предметный приицип (притом с возможиостью поиска одновременно по иескольким признакам) и превратить картотеку из индивидуальной в коллективную в масштабах творческой группы или учреждения.

Широкое виедрение перфокарточек тормозится отсутствием уиифицированных подходов. Обращаясь к соответствующим пособиям, специалист видит, что иадо фактически изучать иовую для иего область — информатику и только после зтого выбрать для себя иужную форму работы. Между тем унификация подхода к делу возможиа уже сейчас. В самом деле, каждая иифор-мациоиио-поисковая система (ИПС) включает общий (формальиый) и специальный (тематический) разделы. Общий раздел (тип перфокарт и ключей-кодов, кодировка библиографических данных и пр.), обычио и вызывающий затрудиеиия, может быть решен единообразно для перфокартотек по любым специальностям.

Создаиная в Свердловском ииституте гигиены труда и профзаболеваний ИПС «ЭФИР» (назваиие отражает основиые аспекты — зргономика, физиология и родственные области) как раз и была задумана так, чтобы, удовлетворяя требованиям собствеииой тематики, в своей общей части быть уииверсальной и пригодиой для унифицированных перфокартотек.

В картотеке используются перфокарты типа К5. Укажем некоторые особенности ИПС «ЭФИР», обеспечивающие ее удобство и универсальность: 1) в картотеке применяется одна и та же основная кодовая карта как при шифровке, так и при поиске; 2) устаиовлена единая нумерация рабочих перфораций карты от 1 до 200, причем перфорации внешиего ряда получают нечетные, а соответствующие им перфорации внутреннего ряда — четные номера; 3) специально учтены интересы отдельных референтов, которым переход к коллективной картотеке ие должен ианести ущерба; позтому на картах предусматривается резерв для индивидуальной кодировки референта по интересующим его частным вопросам, не учтенным коллективной кодировкой, а также обязательное нанесение шифра референта, обработавшего данный источник; последнее важно и для референта, получающего возможность легко находить в картотеке свои карты, и для коллектива, могущего оценивать вклад отдельных сотрудников в реферативную работу; 4) минимизировано число ключей; параллельные признаки (могущие сосуществовать в одном источнике) кодируются прямым ключом (каждому признаку соответствует вырез одного отверстия), взаимоисключающие (например, год издания работы) — комбинационным ключом (сочетание отверстий). Выбор типа комбиидциониого ключа всегда связан с поисками компромисса между противоречивыми требованиями повысить емкость кода и сиизить трудоемкость работы с ним. Сложные ключи весьма емки, ио неудобны в работе. Позтому были приняты два ограничения: применение только одного вида комбинациониого ключа и простота его — с комбинацией ие более двух вырезов. Оптимальным признаи треугольный (ромбический) двухрядный ключ с комбинацией вырезов «глубокий-мелкий»; 5) принята унифицироваиная структура размещеиия информации по четырем перфорированиым краям карты: вверху — библиографические даиные, справа — принадлежность карты к определенному массиву (в смысловом и служебном аспектах, то есть принадлежность к определенной области знаиий и к определенной лаборатории и референту), внизу — конкретное содержание работы в соответствии с общей для коллектива кодировкой, слева — частные признаки по индивидуальной кодировке референта. При разработке специального раздела ИПС необходимо составить соответствующие перечни шифруемых справа областей знания, лабораторий и референтов, а также перечни шифруемых внизу конкретных признаков для каждой из областей знания.

В. РОЗЕНБЛАТ. Вопросы унификации библиографических перфокартотек на примере ИПС по прикладной физиологии человека. «Научно-техническая информация», серия 1, № 2, 1974.

В. РОЗЕНБЛАТ и Л. ЗАВАЛЬСКАЯ. Информационно-поисковая система ЭФИР. Свердловск, ЦНТИ, 1972.

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ МАЛЫША



Старший тренер московского бассейна «Чайка» Ю. ШАПОШНИКОВ.

Все дети любят мяч. Это одна из любимых игрушек ребят, начиная с 3—4-летнего возраста. Родители могут воспользоваться этим обстоятельством и начать заниматься с малышами физическими упражнениями, придавая им форму игры с мячом. Предлагаемые ниже упражнения составлены с таким расчетом и предназначены для малышей дошкольного возраста.

Взрослые сами должны принимать участие в занятиях; ведь дети в этом возрасте подражают старшим. Координация у малышей пока что плохая, и нужно, чтобы взрослый показывал им каждое упражнение, следил за правильным его выполнением, помогал ребенку справиться с заданием.

Нужно иметь в виду, что дети не могут долго сохранять внимание и быстро утомляются, поэтому им надо давать меньше повторений каждого упражнения и чаще их разнообразить.

1. Сесть на пол, вытянуть ноги, в руки взять мяч и положить его на бедро вплотную к животу. Не сгибая ноги, прокатить мяч двумя руками до ступней и обратно. Во время наклона делать выдох, в исходном положении — вдох.

2. Сесть на пол, вытянуть ноги и положить мяч на голеностопные суставы. Опереться руками о пол сзади и поднять прямые ноги так, чтобы мяч прокатился по ним до живота.

Упражнение можно усложнить, поставив руки на пояс.

3. Сесть на пол, рядом положить мяч. Не наклоняя туловища и не сгибая ноги, обвести руками вокруг себя мяч, вначале по часовой стрелке, затем в обратном направлении. Обводя мяч за спиной, нужно делать вдох, а выдох, когда мяч находится впереди.

4. Лечь на живот и поднять прямые руки вверх на ширину плеч, опереть ладони на пол, а между ними положить мяч.

Оторвав руки от пола, сделать хлопок ладонями над мячом, после чего вернуться в исходное положение.

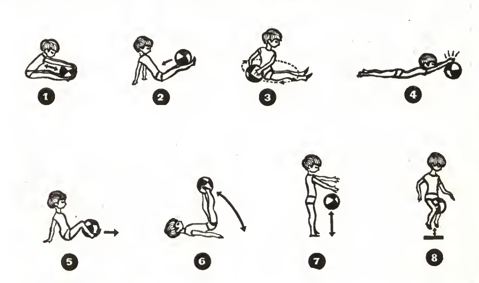
В дальнейшем можно увеличивать количество хлопков, а также размер мяча. Во время хлопка руками делать вдох, в исходном положении — выдох.

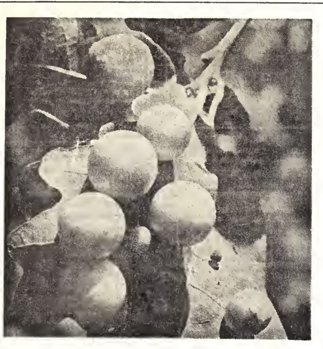
5. Сесть на пол, между ступнями зажать мяч и опереться руками сзади о пол. Сгибая и разгибая ноги и переставляя руки, продвигаться вперед до заранее отмеченной черты, затем, продвигаясь спиной вперед, вернуться в исходное положение.

6. Лечь на спину, руки вдоль туловища, мяч зажать между ступнями. Поднять прямые ноги с мячом до вертикального положения, затем медленно опустить их в исходное положение. Поднимая ноги, делать выдох, а в исходном положении — вдох.

7. Взять в руки мяч и бросить его так, чтобы он ударился об пол около ног. После отскока поймать мяч двумя руками. Изменяя силу удара мяча об пол, поймать мяч на уровне пояса, затем на уровне груди и выше головы.

8. Зажать мяч между коленями и проделать с ним прыжки вверх на месте, затем прыжки с продвижением вперед, влево, вправо и назад.





СЕКРЕТЫ ДУБА

Кандидат биологических наук В. ПЕТРОВ.

ИВАНОВЫ ПОБЕГИ

В середине лета можно встретить странные дубы — вся листва у дерева темно-зеленая, а по краю кроны кое-где торчат пучки светлых молодых листочков. Дело в том, что почки у дуба иногда распускаются и летом. Весной вырастают обычные побеги, а летом — как бы их продолжение.

Молодая зелень появляется чаще всего в начале июля, обычно в день Ивана Купалы (7 июля). Потому и называют летние побеги по-особому — «ивановы».

Летние, вторые побеги нередки у дубов в средней полосе, в более южных районах, бывает, вырастают и третьи побеги.

Ивановы побеги, когда они только-только появились, имеют часто не светло-зеленую, а чуть красноватую окраску. Но проходит время, они зеленеют и уже ничем не выделяются на фоне зеленой листвы. В конце лета дуб всегда однообразно темно-зеленый.

КАПРИЗНЫЕ ЖЕЛУДИ

Разные бывают семена. Одни неприхотливые, другие требовательные. Сухие горох, фасоль, пшеница, рожь могут лежать долгие месяцы, не теряя всхожести. А вот желуди совсем не таковы. В зрелом состоянии они содержат много воды. Если же они немного подсохнут — теряют всхожесть, погибают. Поэтому сохранять их можно только во влажном состоянии. Боятся желуди еще и мороза. Но и это не все. Желуди легко загнивают, они же любимая пища мышей.

Известно множество способов сохранения желудей. Их закапывают на зиму в ямы и канавы, кладут на ледник и т. д. Очень хорош один старинный способ — свежие желуди кладут в корзину, закрывают ее крышкой, а затем опускают на дно реки — там, где глубоко. Вода, конечно, должна быть проточной, чтобы желуди не «задохнулись». Так их удается уберечь от всех напастей.

В природе все решается проще. Желуди опадают с деревьев поздней осенью и лежат всю зиму во влажном слое опавшей листвы. Здесь они защищены толстым покровом листвы и снега и от высыхания и от сильного мороза. А как сойдет снег — начинают прорастать, пускают корешки.

ЧЕРНИЛЬНЫЕ ОРЕШКИ

Осенью на листьях дуба часто можно увидеть желтоватые шарики величиной с вишню — галлы. У некоторых из них красноватый бок, точно крохотное яблочко. Бывают годы, когда их появляется очень много — на каждом листе по нескольку, в другие, наоборот, почти нет.

Крепко прирастают галлы к листу. На ощупь рыхлые, легко сдавливаются, только наружная кожура более плотная. Возьмите такой шарик, аккуратно разломите. В самом центре помещается маленькая камера, а в ней сидит едва заметный белый червячок. Это личинка мелкого насекомого — галлицы. Впрочем, в шарике можно встретить и уже сформировавшееся взрослое насекомое, которое еще не успело покинуть убежище.

В начале лета галлица прокалывает кожицу листа своим острым яйцекладом и оставляет в листовой мякоти маленькое яичко. Живые ткани листа начинают разрастаться, формируя галл.

Галлы в народе называют чернильными орешками. В старину они служили сырьем для получения черных чернил. Технология их изготовления проста, их может изготовить любой. Шарики собирают, отваривают и к отвару добавляют раствор железного купороса. При сливании двух слабо окрашенных жидкостей получается совершенно черная. Настоящий фокус! Вместо железного купороса можно взять любую другую соль железа, например, хлорное железо.

ДУБ И ЖЕЛЕЗО

Железо и сталь, соприкасаясь с сырой древесиной дуба, оставляют на ней темные пятна. На поверхности свежего дубового пня наверняка можно увидеть фиолетово-черные разводы. Это следы прикосновения пилы.

Дело в том, что в древесине дуба содержатся дубильные вещества, которые чернеют, вступая в контакт с соединениями железа.

Еще пример. Если вбить в дубовый столб железный гвоздь, довольно скоро от гвоздя вниз по поверхности столба «поползет» темная полоса.

Но самый интересный пример — так называемый мореный дуб. Это дубовые стволы, которые много веков пролежали на дне реки и стали совершенно черными. Такие дубы находят время от времени на дне многих рек севера европейской части нашей страны. На протяжении долгого времени, пока ствол находился в воде, соединения железа осаждались в древесине.

ДЕРЕВЬЯ СТРЕЛЯЮТ

В середине зимы, когда стоят очень сильные морозы, в лесу иногда слышатся какие-то странные звуки, точно выстрелы из ружья. Это «стреляет» дуб. Что же происходит? От сильного охлаждения на стволе дерева образуется глубокая продольная трещина — морозобоина. Растрескивание происходит мгновенно и сопровождается громким выстрелом. Глубокая рана на дереве долго не заживает. Края ее сильно вздуваются, набухают. И когда эта рана наконец зарастает, на стволе остается огромный шрам — длинный выступающий гребень, словно большая складка, которая идет сверху вниз на значительном протяжении. Такое вы, наверное, видели не раз у дубов. Этот нарост, конечно, очень портит древесину и уродует само дерево.

Дубы с морозобойными наплывами — самое обычное явление в северных областях. В более южных районах морозобоины образуются редко.



ГЕНИЙ ШАХМАТНОЙ КОМБИНАЦИИ

Мастер спорта Я. НЕЙШТАДТ

А. Андерсен (1818—1879).

Весною 1851 года в английской столице шли последние приготовления к открытию Всемирной выставки. Одновременно должен был состояться шахматный турнир. Его инициаторами выступили лидер английских мастеров Говард Стаунтон и Сент-Джорджский шахматный клуб. Это был первый в истории шахмат подлинно представительный турнир межнационального масштаба. Проводился он не по современной круговой системе, при которой все участники встречаются между собой, а по кубковой. 16 мастеров — английских и зарубежных,— разбитые жребием на пары, играли небольшие матчи. После первого этапа потерпевшие поражение выбывали из дальнейшей борьбы — совсем как в состязаниях гладиаторов или в нынешних матчах претендентов.

Результаты турнира оказались сенсационными: вопреки прогнозам первый приз достался не Стаунтону, которого большинство авторитетов признавало сильнейшим в мире, а неизвестному за пределами своей страны 33-летнему учителю из Бреславля Адольфу Андерсену.

Стаунтон пришел к финишу только четвертым. Он проиграл полуфинальное состязание Андерсену с результатом 1 : 4. Немецкий мастер выиграл также все другие матчи. Триумф в Лондоне сделал его первым шахматистом мира, некоронованным шахматным королем.

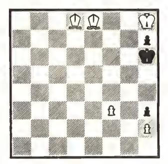
Публикуемая статья — переработанный вдвое специально для журнала «Наука и жизнь» отрывок из книги «Некоронованные чемпионы», которая готовится к печати издательством «Физкультура и спорт».

●

Победитель первого международного турнира родился в 1818 году в Бреславле (ныне Вроцлав) в бедной семье. В 9-летнем возрасте отец познакомил его с шахматами. Занимаясь в классической Элизабет-гимназии, мальчик гораздо охотнее читал книги знаменитых мастеров — Филидора и Альгайера, чем Цицерона и Демосфена. Он прятал диаграммы с интересными позициями в тетрадях и учебниках, на уроках играл с товарищами бесчисленные партии «по переписке», но, несмотря на это, в 1836 году успешно окончил гимназию.

Свободное расписание занятий в Бреславльском университете как нельзя лучше способствовало увлечению Андерсена. Его очаровали задачи Стаммы (автор вышедшей в 1737 и 1745 годах книги «Секреты шахматной игры...», состоящей из 100 композиций), и он решил попробовать свои силы в жанре шахматной поэзии. Результатом этой пробы был сборник «Задачи для шахматистов», изданный в 1842 году в Бреславле.

Вот одна из композиций Андерсена.



Мат в 4 хода.

Решается эта задача так: 1. Сh5! Кр : h5 2. Крg7 h6 3. Крf6 Крh4 4. Крg6×.

В те годы сильным практическим игроком Андерсен еще не был. Встречаясь с известными немецкими мастерами Л. Бледовым и Т. Лаза, в разное время посещавшими Бреславль, он не имел успеха.

В 1846 году Андерсен приехал в Берлин для получения ученой степени. Здесь он познакомился с К. Майетом, Ж. Дюфренем и другими сильными шахматистами. Через два года в Бреславле состоялся матч Андерсена с его земляком Д. Гарвицем. Уже тогда Гарвиц считался первоклассным мастером — в Англии он сражался с самим Стаунтоном.

Матч Андерсен — Гарвиц, игравшийся на большинство из 11 партий, завершился счетом +5 —5. Последнюю встречу решили не проводить, не желая ставить конечный результат в зависимость от одной партии. (Напомним, что в регламент нынешних матчей претендентов на мировое первенство включен пункт, согласно которому по истечении лимита партий победитель при равном счете определяется... жребием.)

Незаурядное комбинационное дарование Андерсена привлекло к нему внимание берлинских шахматных кругов. Когда вопрос о турнире в Лондоне был окончательно решен, Берлинское шахматное общество остановило свой выбор на двух кандидатурах: К. Майете и Андерсене.

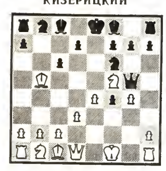
К предстоящему турниру Андерсен отнесся точно так, как относятся к соревнованиям на высшем уровне современные гроссмейстеры. Весной 1851 года он оставил преподавательскую работу в Померании и переселился в Берлин, чтобы всецело посвятить себя подготовке к состязанию.

Игра Андерсена в Лондоне вызвала восхищение. Не останавливаясь перед жерт-

вами, немецкий мастер неудержимо стремился к атаке. К большинству позиций середины игры Андерсен подходил, как к совершенно определенному заданию: он искал решающую комбинацию. Конечный успех такой бескомпромиссной игры объяснялся поразительной остротой тактического зрения.

Из всех партий, сыгранных Андерсеном не только в Лондоне, но и в течение всей его шахматной карьеры, наибольший успех выпал на долю одной из легких партий с Л. Кизерицким, состоявшихся в дни I Международного турнира. Опубликованная в английском журнале «Чесс плейер», она очаровала шахматный мир.

АНДЕРСЕН — КИЗЕРИЦКИЙ



Ход белых. Слон b5 атакован, однако Андерсен сыграл **11. Лg1!**

Предлагая Кизерицкому взять слона, Андерсен, разумеется, не мог заранее предусмотреть последующей жертвы двух ладей. Он видел лишь, что значительно опережает противника в развитии и в связи со слабостью поля d5 может рассчитывать на выгодную комбинационную ситуацию.

11...cb 12. h4 Фg6 13. h5 Фg5 14. Фf3 Kg8 (угрожало 15. С : f4 с выигрышем ферзя) **15. С : f4 Фf6 16. Кс3 Сс5** (на естественное 16...Cb7 могло последовать 17. Фg3!) **17. Kd5** (очень сильно также 17. d4, но это для Андерсена «слишком просто»).

17...Ф : b2.

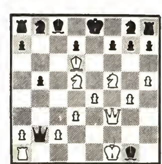
Мужество отчаяния. Однако теперь обе белые ладьи атакованы и для продолжения атаки необходимы сильные средства.

18. Cd6.

«Тихий» ход, предлагающий черным на выбор любую из ладей. Отметим, что в распоряжении Андерсена было и другое, гораздо менее обязывающее продолжение атаки,— 18. Се3! В случае 18...Ф : a1+ 19. Крg2 черным приходится играть 19...Ф : g1+ (на 19...Фb2 следует 20. С : с5 Ф : с2+ 21. Крh3 Ф : с5 22. Лс1, и белые выигрывают). После 20. С : g1 черные беззащитны от многочисленных угроз. Например, к мату ведет 20...С : g1 21. Kd6+ Крd8 22. К : f7+ Kре8 23. Kd6+ и 24. Фf8×. Читатель может легко убедиться, что и другие продолжения не спасают черных.

18...С : g1.

После этого комбинация Андерсена форсированно приводит к победе. Как указал впоследствии Вильгельм Стейниц, 18...Ф : a1+ 19. Кре2 Фb2! оставляло Кизерицкому надежду на спасение.



19. е5!!

Снова «тихий» ход. Имея ладьей и легкой фигурой меньше, Андерсен позволяет противнику взять с шахом вторую ладью!

19... Ф : a1 + 20. Кре2.

Как предотвратить мат? Поскольку в первую очередь грозит 21. К : g7+ Крd8 22. Сс7×, Кизерицкий решил защитить поле с7.

20... Ка6 21. К : g7+ Крd8 22. Фf6+! (заключительная жертва; конь отвлекается от защиты поля е7) **22... К : f6 23. Се7×.**

В финальной позиции у белых не хватает ферзя, двух ладей и слона! Австрийский мастер Э. Фалькбеер, опубликовавший в 1855 году в венском шахматном журнале анализ этой партии, назвал ее бессмертной. Эта характеристика сохранилась и по сей день.

В 1879 году В. Стейниц высказал мнение, что ходом 20... Са6 (вместо 20... Ка6) Кизерицкий мог спасти партию. В доказательство он привел такой вариант: 21. Кс7+Крd8 22. Ф : a8 Фс3! 23. Ф : b8+ Сс8 24. Kd5 Ф : с2+ 25. Кре1 Фс1+ с ничьей вечным шахом.

Некоторое время спустя М. И. Чигорин нашел, что после 20... Са6 21. Кс7+ Крd8 брать ладью белым не обязательно. Продолжая 22. К : а6 (вместо 22. Ф : а8), они добиваются победы.

Однако вся эта полемика стала возможной потому, что оба великих шахматиста не были знакомы с анализом Фалькбеера, который указал следующий вариант: 22. К : а6 Фс3 23. Сс7 + Ф : с7 (иначе мат) 24. К : с7 Кр : с7 25. Ф : a8. Угрожает 26. Kd6 и 27. Фb7+. Положение черных безнадежно.

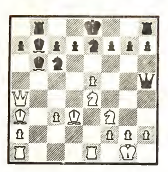
Кроме 22... Фс3, Чигорин разобрал также сильнейший ответ 22... Cb6, не рассматривавшийся Фалькбеером. После 23. Ф : a8 Фс3 24. Ф : b8+Фс8 25. Ф : с8+ Кр : с8 26. Cf8! игра сводится к эндшпилю с лишней пешкой у белых.

Словом, интуиция не обманула Андерсена. Его редкий по красоте ход 15. е5!! вел к преимуществу белых во всех вариантах!

По возвращении из Лондона соотечественники устроили Андерсену торжественную встречу. Местные шахматные клубы считали за честь носить его имя. Когда стихла суета официальных торжеств, победитель Лондонского турнира вернулся в Бреславль и приступил к своей повседневной работе—преподаванию немецкого языка и математики в старших классах гимназии. Через четыре года ему было присвоено звание профессора. Великий волшебник так и не стал шахматным профессионалом. До конца дней он остался преподавателем гимназии в родном городе.

Огромное впечатление произвела на современников партия, сыгранная Андерсеном в 1852 году в Берлине.

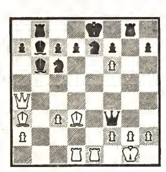
АНДЕРСЕН — ДЮФРЕНЬ



Добившись подавляющего позиционного превосходства, Андерсен ходом 17. Kf6+ пустился в бурное комбинационное плавание. Предпринятая им жертва предельно обостряет борьбу. Между тем у черного ферзя не было удобных полей для отступления. Прозаическое 17. Kg3 Фh6 18. Cc1 ставило черных в безвыходное положение. Например, 18... Фe6 19. Cc4 Kd5 (19... Фg6 20. Kh4) 20. Kg5 K : c3 21. Фb3 или 20... Фg4 21. Лe4. Впрочем, тогда не было бы очаровавшей шахматный мир партии!

17... gf 18. ef Лg8 19. Лad1 (вступление к замечательной комбинации) **19... Ф : f3.**

На этот напрашивающийся ход Андерсен заготовил эффектный финал.



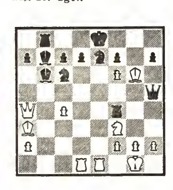
20. Л : e7+! К : e7 21. Ф : d7+!! Кр : d7 22. Cf5++ Кре8 23. Cd7+ и мат следующим ходом.

Стейниц назвал эту партию «неувядаемой в лавровом венке знаменитых немецких мастеров». Заключительную комбинацию Чигорин оценил как «одну из самых блестящих комбинаций, какие когда-либо встречались в практических партиях знаменитых игроков».

Долгое время комбинация Андерсена считалась безупречной, пока в 1898 году немецкий мастер П. Липке не опубликовал анализ позиции после хода 19. Лad1. Разбирая различные ответы черных, он пришел к выводу, что Дюфреню следовало играть 19... Лg4 — этот ход опровергал замысел Андерсена. Через четверть века на ту же возможность указал в своем учебнике Эм. Ласкер.

Теперь случившаяся в партии комбинация не проходит, так как черный король скрывается на g8. Подробно разобрав четыре продолжения: 20. Се4, 20. Лe4, 20. Сс4 и 20. с4, Липке пришел к выводу, что в лучшем случае Андерсен мог рассчитывать на ничью.

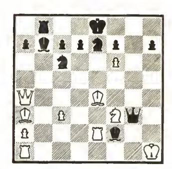
Однако анализ Липке оказался небезупречным. Не вдаваясь в подробности, остановимся лишь на одном из главных его вариантов — 20. c4 Лf4, от которого зависит конечный вывод. По мнению Липке, у белых нет иной возможности продолжать атаку, кроме 21. Фb5. Однако вместо хода ферзем в их распоряжении находится эффектный выпад 21. Cg6!!



На 21... Ф : g6 белые завершают атаку путем 22. Л : e7+Крf8 23. Лe : d7+ Кре8 24. Лe7 + Крf8 25. Л : c7 + Крg8 26. Л : b7.

Выходит, Андерсен был прав!

Следующий аналитический удар знаменитой комбинации пытался нанести Эм. Ласкер. «Необходимости в ходе 19. Лad1 не было,— писал он,— ибо белые выигрывали посредством 19. Се4». Вот один из вариантов Ласкера: 19... Фh3 20. g3 Л : g3 + 21. hg Ф : g3 + 22. Крh1 С : f2 23. Лe2, и белые выигрывают.



Однако и Ласкер ошибся. Неожиданным контрударом 23... Kd4!! черные добиваются победы (24. Л : f2 К : f3 25. Л : f3 Фh4+; 24. Ф : a7 Фh3+25. Крh2 К : e2 26. Ф : b8+Кс8, и белые получают мат).

Итак, ход 19. Лad1 был сильнейшим продолжением атаки. Комбинация Андерсена оказалась поистине неувядаемой!

В историю шахмат Андерсен вошел как лидер комбинационной школы, великий шахматный романтик.

С каждым годом все больше времени отделяет нас от той далекой эпохи. Фактов, относящихся к «нешахматной» биографии знаменитых мастеров, сохранилось очень мало. Тем, кто знаком с исторической шахматной литературой, известны два портрета Андерсена, гравюра, изображающая его во время партии с Морфи, снимок матчевой встречи со Стейницем и несколько групповых снимков. Однако фотографии не передают динамики. Поэтому небезынтересны некоторые подробности внешнего облика великого шахматиста, манеры его поведения во время игры и анализа. Тем более что в отечественной шахматной литературе «словесный шахматный портрет» Андерсена никогда не публиковался.

...Сыграв партию, Андерсен охотно анализировал ее. Быстро передвигая фигуры, он сопровождал ходы шут-

ливыми замечаниями. Чаще всего противник не поспевал за ним, и, спорно позиции Андерсену приходилось вести с самим собой. Увлеченный, он вставал и продолжал анализ стоя. Если кто-либо из зрителей отваживался предложить свой ход и он оказывался неудачным, Андерсен мог позволить себе не слишком корректное замечание. Во время игры при обдумывании трудного хода губы его сжимались и уголки рта слегка дрожали. Рассчитывая сложные варианты, Андерсен обхватывал голову руками. В спокойной или определившейся позиции одна рука его была обычно занята сигарой, большой палец другой руки упирался в подбородок.

Таким помнили великого мастера его друзья. Портрет Андерсена, нарисованный по их воспоминаниям, относится к началу 50-х годов.

В 1858 году в Англию приехал молодой победитель I Всеамериканского турнира Пол Морфи, жаждавший помериться силами с мастерами Старого света, и в первую очередь со Стаунтоном. Но Стаунтон под разными предлогами уклонился от встречи. Разгромив других английских мастеров, американский чемпион отправился в Париж. Там он с внушительным счетом победил Д. Гаррвица. Узнав об этом, Андерсен выехал в Париж.

Его матч с Морфи игрался до семи побед. Андерсену удалось выиграть лишь две партии при двух ничьих. В семи — победил Морфи. Однако весной 1859 года победитель Андерсена возвратился за океан, чтобы никогда больше не участвовать ни в одном серьезном соревновании...

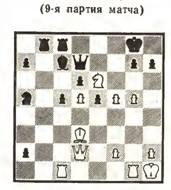
В 1859—1860 годах Андерсен легко побеждает в матчах своих соотечественников. В 1860—1861 годах он сражается с выдвинувшимся в ряд сильнейших шахматистов мира уроженцом Словакии И. Колишем. Серия партий в Париже завершается результатом +6 —6. В следующем году в Лондоне Андерсен, выиграв решающую матчевую партию, побеждает со счетом +4—3=2.

Блестящий успех принес Андерсену II Международный турнир в Лондоне, состоявшийся летом 1862 года. Немецкий мастер легко взял 1-й приз, выиграв 11 партий и проиграв лишь одну. В этом турнире Андерсен впервые встретился со Стейницем.

Молодой австрийский шахматист довольствовался тогда шестым (последним призовым) местом. Андерсену он проиграл. Однако в 1866 году Стейниц победил Андерсена в матче, игравшемся до 8 побед. Состязание это было самым кровопролитным во всей шахматной истории. Ничьих не было. Поединок напоминал сценический бокс. После пяти встреч счет был 1 : 4 в пользу Стейница. Казалось, Андерсен сломлен. Однако после этого он нанес своему сопернику четыре поражения подряд и вышел вперед — 5 : 4. После двенадцати встреч счет был 6 : 6. И только два его поражения на финише определили итог матча — 6 : 8.

Приводим фрагмент партии, в которой Андерсен успешно завершил атаку.

АНДЕРСЕН — СТЕЙНИЦ
(9-я партия матча)



26. g6!

Бросая на произвол судьбы свой ферзевый фланг, Андерсен обрушивается на неприятельского короля.

26... Кb3.

На 26... h6 к победе вело 27. f6 Кb3 28. f7+ Крh8 29. Ф : h6 + ! gh 30. g7 ×.

27. gh+Крh8 28. Фg5! Сd8 (если 28... К : c1, то 29. f6!) **29. К : d8 К : c1.**

На 29... Л : d8 решал тот же «программный» удар 30. f6! Лb7 31. fg + Ф : g7 32. Ф : d8+.

30. f6! Лс7 31. f7, и белые выиграли.

К наиболее значительным достижениям Андерсена относится победа в двухкруговом международном турнире в Баден-Бадене в 1870 году. (Вице-президентом этого турнира был И. С. Тургенев.) Стейниц остался на втором месте, причем Андерсен нанес ему два поражения.

Победа в первом Лондонском турнире пришла к Андерсену, когда ему было за тридцать. С Морфи он сражался в сорок лет. Незадолго перед турниром в Баден-Бадене немецкому мастеру исполнилось пятьдесят два. Своим соперникам он давал большую фору — годы. До конца дней этот неутомимый шахматный искатель продолжал сражаться — непременно с самыми сильными противниками, в самых представительных состязаниях.

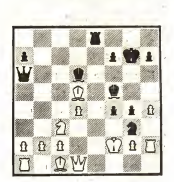
Время, однако, брало свое. На шахматном горизонте появлялись новые имена. В 1873 году на юбилейном Международном турнире венского шахматного клуба Андерсен берет третий приз — позади Стейница и английского мастера Д. Блекберна. Ученик Андерсена И. Цукерторт, в 1868 году проигравший своему учителю со счетом +3—8 = 1, через три года берет у него реванш: +5—2. Успешно сражается с Андерсеном другой его соотечественник, Л. Паульсен. Все же и в 70-е годы Андерсену удается завоевать несколько первых призов в крупных турнирах.

За год до смерти, в 1878 году 60-летний Андерсен принял участие в большом международном турнире в Париже. На этот раз он был только шестым...

Образцом комбинационного искусства Андерсена может служить следующая партия.

РОЗАНЕС — АНДЕРСЕН

(Бреславль, 1863 г.)



Последовало 11... Ce5!! «Тихий» ход — вступление к комбинации. Именно он, а не последующая жертва ферзя заслуживает двух восклицательных знаков. Слона брать нельзя ввиду 20... Фb6+ с матом.

20. a4.

Еще немного, и белые сыграют 21. Kb5. Однако белый ферзь «перегружен»: ему приходится не только защищать пешку d4, но и сторожить поле f1. Используя идею отвлечения, Андерсен объявил мат в четыре хода: 20... **Фf1+! 21. Ф : f1 C : d4+ 22. Ce3 Л : e3,** и мат следующим ходом.

Шахматный почерк мастера, в течение 30 лет сражавшегося с сильнейшими шахматистами своего времени, не мог остаться неизменным. В следующей партии, отвечающей лучшим традициям позиционной школы, нелегко узнать рыцаря «атаки с открытым забралом».

АНДЕРСЕН — Л. ПАУЛЬСЕН

(Вена, 1873 г.)

1. e4 e5 2. Kf3 d6 3. d4 ed 4. Ф : d4 Kc6 5. Cb5 Cd7 6. C : c6 C : c6 7. Cg5 Kf6 8. Kc3 Ce7 9. 0—0—0.

План Андерсена строится на солидной позиционной основе. Так же продолжалась одна из партий Алехина, сыгранная в 1936 году!

9... 0—0 10. Лhe1 Лe8 11. Kpb1 Cd7.

Теперь Андерсен, кудесник комбинационной игры, образует в лагере противника... слабую пешку!

12. C : f6 C : f6 13. e5 Ce7 14. Kd5 Cf8?

Плохо 14... de ввиду 15. K : e7+ Л : e7 16. Л : c5! (не 16. K : e5 из-за 16... Фe8!) и слон d7 обречен. Однако правильно было 14... Cc6.

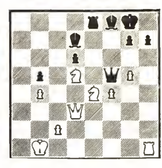
15. ed cd (15... C : d6? 16 K : c7) **16. Л : e8 C : e8.**

Дальнейшая часть партии — хороший учебный пример на тему: «изолированная пешка на открытой линии».

17. Kd2 Cc6 18. Ke4 f5 19. Kec3 Фd7 20. a3 Фf7 21. h3 a6 22. g4 Лe8 23. f4 Лe6 24. g5 b5 25. h4 Лe8 26. Фd3 Лb8 27. h5 a5 28. b4 ab 29. ab Ф : h5 (упорнее 29... Cd7) **30. Ф : f5 Фf7 31. Фd3 Cd7 32. Ke4 Фf5.**

Угрожало 33. Лh1, затем Kf6+; нельзя 32... Cf5 ввиду 33. Kef6+.

33. Лh1 Лe8.



Черным кажется, что шах на f6 им удалось предотвратить...

В своей монографии об Андерсене немецкий шахматный историк Л. Бахман привел лишь финал этой партии, видимо, считая, что остальное в ней не представляет интереса. Между тем завершающая комбинация заслуживает внимания именно в связи с предыдущей игрой. Вся партия с полным правом может быть отнесена к лучшим достижениям Андерсена в последнем, наиболее зрелом периоде его творчества.

34. Kef6+ gf 35. K : f6+ Kpf7 36. Л : h7+ Cg7 (если 36... Kpg6, то 37. Фf3) **37. Л : g7+ Kp : g7 38. K : e8+ Kpf8 39. Ф : f5+ C : f5 40. K : d6,** и белые реализовали перевес. Партия шахматного романтика — прекрасная иллюстрация... классического позиционного стиля!

«Это был величайший мастер... Его блестящий стиль, красота комбинаций и глубина мысли были замечательны...» — писал об Андерсене его победитель Вильгельм Стейниц.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НЕОЖИДАННОСТИ



Читатель Б. Левин (г. Ташкент) нашел, что числа натурального ряда в четвертой степени так же, как и числа натурального ряда в третьей степени (№ 7, 1973 г.), можно представить, используя только предыдущие числа натурального ряда (и число 12 для чисел в четвертой степени). Вот это представление

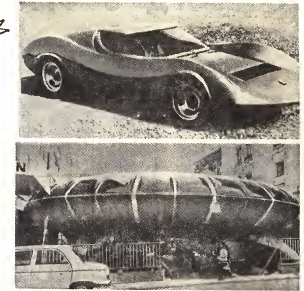
$$1^4 = 1 + 12 \times [0]$$
$$2^4 = 2^2 + 12 \times [1]$$
$$3^4 = 3^2 + 12 \times [1 + (1 + 2^2)]$$
$$4^4 = 4^2 + 12 \times [1 + (1 + 2^2) + (1 + 2^2 + 3^2)]$$
$$5^4 = 5^2 + 12 \times [1 + (1 + 2^2) + (1 + 2^2 + 3^2) + (1 + 2^2 + 3^2 + 4^2)]$$

. . . .

И. Ибрагимов (Гордабани) приводит следующие примеры:

$$34 + 36 = 3^2 + 4^2 + 3^2 + 6^2$$
$$36 + 74 = 3^2 + 6^2 + 7^2 + 4^2$$
$$63 + 67 = 6^2 + 3^2 + 6^2 + 7^2$$
$$45 + 85 = 4^2 + 5^2 + 8^2 + 5^2$$

Кунсткамера



● Австралийский изобретатель Ван Греккен построил экспериментальный паровой гоночный автомобиль. Его скорость достигает 320 километров в час. В машине нет парового котла — по словам изобретателя, он применил совершенно новый, очень экономичный способ превращения воды в пар, который пока не запатентован и потому держится в секрете.

● Такое «летающее блюдце» появилось недавно на одной из женевских улиц. В круглом здании диаметром 18 метров размещается дежурная поликлиника. В центре здания находятся регистратура и комнаты для ожидания, а кабинеты врачей расположены по окружности.

● Альфред Розир, заместитель заведующего крупным магазином в Детройте (США), из-за ошибки компьютера, стоящего в Информационном центре ФБР, провел в тюрьме одиннадцать дней. Регулировщик движения остановил машину Розира из-за небольшого нарушения правил уличного движения и на всякий случай послал по радио запрос о нарушителе. Машина, в которой хранятся сведения о всех уголовных преступниках, когда-либо попадавших в руки закона, ответила через минуту, что Розир — взломщик, недавно бежавший с каторги. «Опасный преступник» был немедленно препровожден в тюремную камеру. Лишь через одиннадцать дней догадались проверить отпечатки пальцев Розира и установили, что машина имела в виду его однофамильца, который тем временем благополучно гуляет на свободе.

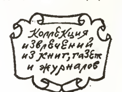


● Майк Рейнольдс, архитектор из города Таоса в США, взял патент на новый строительный материал — консервные банки из-под пива и прохладительных напитков. Рейнольдс связывает проволокой восемь таких банок в единый строительный блок, а затем складывает из этих блоков, соединяя их цементом, стены строения. Испытания, проведенные специалистами, показали, что стена, сложенная из консервных банок, отвечает всем требованиям — она прочна, плохо проводит тепло и звук. После заключительной отделки никаких внешних признаков того, что дом построен из консервных банок, не остается.

Сейчас Рейнольдс заключил договор на постройку дома из двух спален, гостиной, столовой и кухни. Блоки из банок обходятся в два раза дешевле бетонных. На один дом расходуется примерно 40 тысяч банок, которые Рейнольдс собирает на помойках и обочинах дорог.



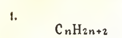
● У этого американца весьма необычная профессия — он дрессирует жаб в специальной жабьей школе. Его воспитанники уже шесть раз выходили победителями на ежегодных соревнованиях жаб, проходящих в Калифорнии.



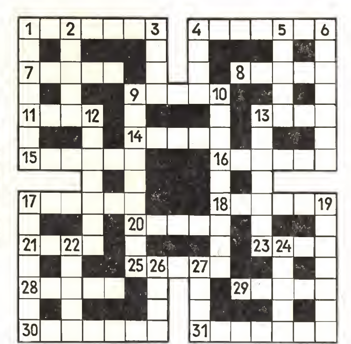
КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

ПО ГОРИЗОНТАЛИ.

1.



C_nH_{2n+2}



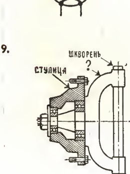
4.

7. Генрих VII (1485—1509), Генрих VIII (1509—1547), Эдуард VI (1547—1553), Мария (1553—1558), Елизавета (1558—1603).

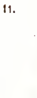
8.



9.



11.





13. (жанр)



14.

15.

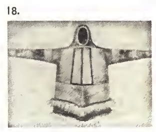




16. Дымом половодье
Зализало ил.
Желтые поводья
Месяц уронил. (автор).

17. ABC — алфавит, BN — банкнота, TV — телевидение, GB — Великобритания, GI —...

18.



20. Пани Моника — Аросева, пан Зюзя — Высоковский, пан Директор — Мишулин, пан Профессор —...

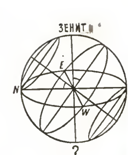
21.



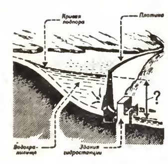
23.

$$\frac{360^\circ}{32} = 11^\circ 15' = ?$$

25.



28.

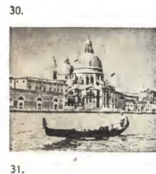


29.





30.

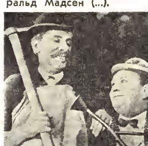


31.



ПО ВЕРТИКАЛИ.

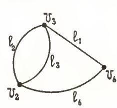
1. Слева — Карл Шенстром (Пат), справа — Харальд Мадсен (...).



2. «Милостивый государь, Сергей Павлович! Я сегодня уезжаю из дома Дарьи Михайловны, и уезжаю навсегда... Я надеюсь, вы не будете упоминать перед Натальей Алексеевной о моем посещении у вас...» (персонаж).

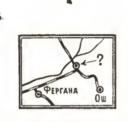
3. Сахарно-паточный сироп взбить на белках с добавлением изюма, миндаля и ароматических веществ. Разделать, посыпая мукой, в виде конфет продолговатой формы.

4.

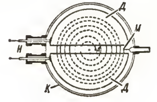


5. Ɣ

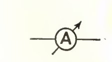
6.



9. А — источник ионов, М — мишень, Д — дуанты, К — вакуумная камера, Н — переменное напряжение.



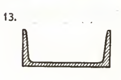
10.



12.

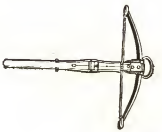


13.



17. (артист).





19.

22. (автор).

24. the mouth.

26. Ты придешь, моя заря.
Взгляну в лицо твое,
Последняя заря.
Настало время мое.
В мой горький час,
В мой страшный час,
Господь, меня ты подкрепи,
Ты подкрепи.
В мой горький час,
В мой страшный час,
В мой смертный час
Ты подкрепи меня.

27.



● **АЛЬБОМ САМОДЕЛОК**
Идеи домашнему мастеру

КНИЖНЫЕ ПОЛКИ

Проблему самостоятельного изготовления хороших и простых книжных полок никогда нельзя считать полностью решенной, а потому к бесчисленному множеству конструкций время от времени добавляются новые. Некоторые из вариантов журнал «Наука и жизнь» приводил на своих страницах.

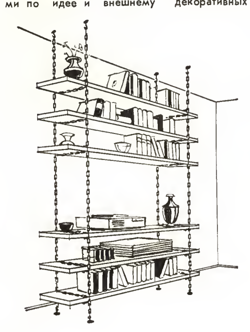
Предлагаем еще три образца книжных полок — быть может, кому-нибудь они покажутся подходящими по идее и внешнему виду и доступными по конструкции.

Два первых образца — подвесные. В одном случае все сооружение крепится к потолку, в другом — к верхней части стены. Продумывая конструкцию, нужно принять во внимание предполагаемую нагрузку, материал потолка и стен, способ крепления подвесов. Подвешивать полки удобно на цепях из некрупных звеньев (можно подобрать в охотничьих магазинах), декоративных крученых веревках или канатиках, цветных капроновых шнурах и т. д.

Третья конструкция — более традиционная, материалом для нее служит древесина. Все ее элементы несложны по форме, просто крепятся, но боковые стенки требуют точного изготовления и надежного присоединения к горизонтальной доске. Наибольшая нагрузка падает на нижние этажи, и их нужно изготовить особенно прочными.

При выпиливании выреза в боковой стенке его размеры нужно выдержать так, чтобы верхняя стенка плотно садилась на нижнюю, но не опиралась бы при этом на горизонтальную доску.

Л. АФАНАСЬЕВ.





«КАБЕСТАН» С «ПОГРЕМУШКОЙ»

(№ 1, 1975)

КАБЕСТАН = 87109376
ПОГРЕМУШКА =
= 8391476025

«В КАЖДОЙ СТРОЧКЕ ТОЛЬКО ТОЧКИ...»

100007892 : 333 = 300324
300324 : 29 = 10356

ИСПЫТАНИЕ

(стр. 115)

К старосте ребята являлись день за днем в таком составе: Андрей н Дмитрнй, потом Андрей, Борис и Грнгорнй, потом Андрей н Борнс, затем Виктор и Григорнй, потом Борнс, Виктор н Дмитрий, далее Борис, Внктор н Григорий н, наконец, Борнс н Внктор.

ВОССТАНОВИТЕ ПРИМЕР

(стр. 129)

Обе задачи нмеют по два решення:

1.
```
  687 538        687 158
+                +
   13 863         35 865
 -------         -------
  701 401        723 023
```

2.
```
  375 207        135 823
+                +
  139 607        410 923
  -------        -------
  514 814        546 746
```

ЗАДАЧА ДИОФАНТА

(стр. 129)

Первое чнсло — $640/36$, второе — $385/364$ и третье — $456/38$.

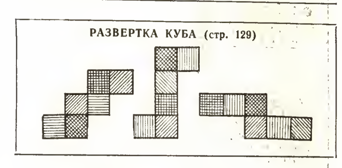
ЖАЛКО ВАЗУ!

(стр. 129)

Разбнлась ваза под номером 5.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

РАЗВЕРТКА КУБА (стр. 129)



РАЗНОГЛАСИЯ БОЛЕЛЬЩИКОВ

(стр. 129)

Для решения удобно составнть таблицу, в которую по ходу рассужденнй следует заноснть добытые крупнцы истнны. Окончательная картииа выглядит так.

	Слесарь	Токарь	Фрез.	Электр.	Шофер	Грузчик	Дисп.	
Андрей	—	+	—	—	—	—	—	Днпамо
Борнс	—	—	—	—	—	—	+	Зенит
Виктор	+	—	—	—	—	—	—	Торпедо
Григорий	—	—	—	—	—	+	—	Спартак
Дмитрий	—	—	—	+	—	—	—	Спартак
Евгений	—	—	+	—	—	—	—	Динамо
Иван	—	—	—	—	+	—	—	Торпедо
	Торпедо			Спартак	Торпедо	Спартак		

КТО КОГДА ДЕЖУРИТ?

(стр. 115)

Андрей — воскресенье, Евгений — понедельннк, Борнс — вторник, Дима — среда, Федор — четверг, Грнгорнй — пятница, Сергей — суббота.

КУРИНЫЙ ГРАФИК

(стр. 115)

Ежедневно неслн яйца 3 курицы, через день — тоже 3, через два дня — 2. Восемь яиц куры снеслн в воскресенье.

ДВА ПОЕЗДА

(№ 6, 1974)

В первом случае время останется тем же, поскольку нн длнна поездов, ни скорость одного относнтельно другого не изменилнсь.

Во втором случае время прохождення поездов составит 20 секунд. Общая длина поездов составляет только $2/3$ от первоначальной их общей длнны, следовательно, н двигаться один мимо другого онн тоже будут $2/3$ прежнего временн.

ИСКУССТВО ЖИТЬ С ДЕТЬМИ

(стр. 50)

За каждое «да» испытуемые получают 2 балла, за каждое «отчасти», «иногда» — 1 балл, за «нет» — 0. Предлагается подсчитать колнчество набранных баллов.

Более 20 баллов. Вашн отношення с детьмн в основном можно счнтать благополучнымн.

От 10 до 20 баллов. Отношения можно оценнть как удовлетворительные, но недостаточно многосторонние. Вам следует подумать, как они должны быть улучшены н чем дополнены.

Менее 10 баллов. Вашн контакты с детьми явно недостаточны. Необходнмо прннимать срочные меры для нх улучшення.

ЗООУГОЛОК НА ДОМУ

Советы

Аквариумы рекомендуется устанавливать у стены, противоположной окну или перпендикулярной к нему: во-первых, подавляющее большинство рыб гораздо красивее выглядит в отраженном свете, чем в проходящем; во-вторых, у окна наиболее сильны колебания температуры и освещенности.

●

В литературе о содержании птиц дома приводится много рецептов корма. Предлагая составленный по всем правилам корм вашим питомцам, не отчаивайтесь, если они принимают его не очень охотно. У птиц сильно развиты индивидуальные вкусы, поэтому примерно в десяти случаях из ста рекомендуемые рационы успеха иметь не будут. Разумное экспериментирование позволит выявить вкусы и предпочтения ваших подопечных.

●

Самая обычная «клеточная» птица — чиж. Чижи при хорошем уходе живут в неволе до десяти лет. Если вы хотите содержать дома птиц — этих очаровательных, смышленых, грациозных созданий, если вы хотите создать у себя дома кусочек живой природы, лучше, проще, милее и неприхотливее чижа вы не найдете.

●

Скворец хорош своим общительным характером, способностью к быстрому и полному приручению.

Волнистые попугайчики удивительно изящны, грациозны и ловки. Наблюдать за ними — большое наслаждение. Они принадлежат к числу очень немногих птиц, прекрасно себя чувствующих в клетке на довольно однообразном корме, состоящем из разных зерен с добавлением свежей зелени и веток, кору которых они с удовольствием поедают.

Если же вы хотите иметь дома нетребовательных птиц, поющих громкие песни и днем и по вечерам при искусственном освещении,— заведите канареек.

●

Черепахи тех видов, которых часто держат в домашнем зооуголке, добровольно никогда не идут в воду, но тем не менее время от времени их полезно купать в теплой воде, не слишком отличающейся по температуре от комнатного воздуха.

●

Если вода в аквариуме с электроподсветкой «зацветает» (размножаются одноклеточные водоросли), поместите туда плавающие растения. Этот своеобразный светофильтр снизит освещенность, и развитие одноклеточных прекратится.

Если на стенках аквариума развиваются бурые водоросли, образующие сначала отдельные бурые пятна, а затем и сплошную пленку, это значит, что освещенность недостаточна.





● Самая миниатюрная порода собак — это мексиканские собачки чихуа-хуа. Взрослая самка весит около 400 граммов, а рост ее не превышает, как видно на снимке, трех поставленных друг на друга спичечных коробков.

ПРОСВИРНИКИ

Фенолог А. СТРИЖЕВ.

Травы эти селятся на обжитых местах, в придорожье и вдоль лесных троп. Особенно привольны заросли просвирнинов по заглохшим садам, на пустошах и в полосах отчуждения за снотными дворами. Прилепясь к обуви или копытам, мелкие живучие семена падали тут на добрую, жирную землю и прорастали. А уж иоли таиой новосел явился, он не оплошает перед зелеными сопернинами. Через несиолько лет сплошные заросли просвирнина затянут теплые проплешины задворон, где таи понойно все лето.

Но и с людного придорожья не исчезнет упрямая трава. Тольно тут волоннистые ее стебельии не смынаются в плотные нущи, а полегают, кзреживаются. По просвирнину ходим, ездим, гоняем стадо, а ему вроде бы все нипочем. До самой осени он цветет к почти все лето плодоносит. На одном и том же иустиие отыщем к плоды и цветы.

Впрочем, по плодам просвирнии знают в быту. Малюсеньие пышечни-просвирии, словно белые налачини, запрятаны в пазухах листьев. И съедобны, внусны! Срывай и ешь, нан это делали все деревенские мальчишни. От просфорни, по-другому просвирни, и слывет трава просвирняиом, в научном обиходе — просвирниом. «Маленьннй дворик густо зарос просвирняиом и розетками подорожнина»,— читаем в одном из рассиазов А. М. Горьного. Поименовано растение и в «Необынновенном лете» К. А. Федина: «Просвирнии, перевитый вьюном, бедно стлался под ногами». Вспний ли просвирнии стелется под ногами и чем вообще замечательна эта трава?

Просвирнини принадлежат и интереснейшему семейству мальвовых. В этом семействе — деревья, нустарнини и травы; в нем, нстати, числятся всемирные знаменитости — хлопчатнин и баобаб. У всех мальвовых цветни одиночные пазушные или в соцветиях, венчин обыиновенно из 5 свободных или спаянных лепестков. Всего в семействе мальвовых описано 1 600 видов, произрастающих в основном в тропинах. В нашей стране найдено 80 видов мальв. Рассиажем о наиболее распространенных.

Просвирнин приземистый, или низний (Malva pusilla),— таи зовут простертый иустик. И хотя северянин наш более чем снромен, все-тани и у него имеются достоинства. Перво-наперво пищевое достоинство. Речь идет не о плодах-пышечиах, детсной забаве, а о молодых побегах и листьях. Именно просвирниии уирашали живительной зеленью обеды античных гренов и римлян. Диную послабляющую овощь ели нто свежую, нто вареную; обилие сахаров и слизи придает ей виус нежный, пинантный. Гесиод и Гораций в своих творениях неспроста восхваляли мальву иаи источник здравия.

Столетиями просвирник оставался на столе первейшей зеленной продуицией к для богатых и для бедняиов. Одни его собирали где придется, и другим он попадал с грядон, возделанный по всем правилам огородного иснусства. Слава просвирнина наи овоща не туснела до самого средневековья, поиа нрестоносцы не занесли в Европу из походов в Малую Азию семена салата и шпината. С той поры западная иухня отстранила мальвы из поваренного обихода, и огороднини занялись другими салатными иультурами. В наши дни на пищу просвирнин разводят лишь в Египте и Китае, отдавая и там предпочтение более сочным его видам.

Дольше, чем нулинары, пользовались просвирнином самобытные лепари. В старинном ботаничесном пособии читаем об этой траве: «Она имеет внус слизний, клейиий и силу смягчительную и слабительную; ее полезно в отваре с горячею водою пить от запору мочи, от внутрениего запаления, от боли в груди и животе остротою сонов причиняемых, напаче с медом и селитрою. Она запаление в груди и в нишиах прохлаждает, едние и острые цинготные сони в теле притупляет, и потому в грудной чахотие, в запалении во рту, от жабы и от сухого и острого иашлю очень полезны». Отварами приземистого просвирнина не тольио полосиали горло при воспалениях, но и примачивали язвы и опухоли на теле, лечили геморрой. Толченые свежие или вареные листья приладывали н чирьям и мозолям — размягчают их и лечат. Чтоб похудеть, рыхлым, полным людям прописывали отвар норней этой мальвы.

Понаблюдайте летним утром за листьями приземистого просвирнииа. Чуть солнце—и они уже повернуты пластиниами в сторону светила. Солнце движется по небесному своду, и листья в постепеином движении — чутно поворачиваются вслед за ярним дисном, улавливая животворные лучи. Но вот наступил полдневный зной, испаряющая сила ботвы возросла до того, что листья начали завядать. Нужна срочная защита от излишней потери влаги. И защита тут иаи тут: вместо отнрытого слежения за солнцем листья сворачивают свои оируглые пластинии, сморщиваются.



ДОРОГОВИЗНА

— Мистер Смнт? Пришлите мне, пожалуйста, на доллар телятины. Если посыльный меня не застанет, то пусть подсунет мясо под дверь.

ТО ЖАРКО, ТО ХОЛОДНО

В разгар летнего зноя квартирант звонит домохозяину н жалуется на невыносимую жару в квартире. «Сочувствую вам,— отвечает тот,— но сделать ничего не могу».

«Почему же! — удивляется квартиросъемщик. — Пустите в систему отоплення ледяную воду».

«Вы сошли с ума!—возмущается хозяин. — Как я могу это сделать?»

«А как вам удавалось зто знмой?» — последовал ответ.

В ДАМСКОЙ ПАРИКМАХЕРСКОЙ

Парнкмахер.—Знаете лн вы, синьора, что ваши волосы начннают седеть?

Клиентка: — Это нисколько меня не удивляет. Вы не могли бы работать чуть быстрее?

Где были яруса зелени, там теперь жесткие стебли с пригоршнями пышечек да бесконечное число мелких воронок — каждый свежий лист сжался в воронку. К вечеру зной схлынет, и листья опять раскинутся зеленым батистом — завлекательно, вольготно. Приподнимутся и стебли, сникшие на солнцепеке.

Цветки приземистого просвирника беловатые, о пяти сросшихся лепестках: красуются с июня до осени. Стеблей один или несколько, листья очередные, у основания «сердечком». Корни стержневые, волокнистые (из них даже пробовали вырабатывать зубные щетки). Народные названия — калачики, проскурик, лапышки, свиная репа, слизь-трава, грудишники — отражают пищевые или лекарственные свойства этого растения, о которых русские крестьяне были хорошо осведомлены.

С приземистой мальвой весьма схож просвирник пренебреженный (M. neglecta). Когда-то их даже считали за один вид. Правда, еще К. Линней отмечал, что пренебреженный просвирник селится южнее своего зеленого двойника, да и внешне у них есть некоторые отличия: северянин с беловатыми лепесточками, южанин — с розовыми. Плодоносит во второй половине лета, когда каждый «калачик» распадается на 12 и более плодиков. Семена бурые, вроде крошечных почек, вес ста семян около 2 граммов. Ютится пренебреженная мальва по огородам, у заборов, на бросовых и сорных землях.

Хорошо поедается скотом. Вся ботва этого просвирника богата перевариммым белком, что и определяет ее высокую кормовую ценность. Любители оригинальных салатов не пропускают случая полакомиться сочной зеленью этой мальвы: срывают нежные листья и молодые побеги. В листьях найдены аскорбиновая кислота и каротин.

Очень красив и не менее ценен просвирник лесной, или зензивер (M. silvestris). Это уже не мелкая, подстопная трава, а растение-богатырь — его стебли бывают почти в рост человека. Листья зензивера поделены на пять лопастей, к волокнистым стеблям крепятся длинными черешками. Цветки клубочками, вырастают сразу по нескольку из пазух листьев, окраской малиновые, на засушенных образцах — лиловые. Медонос. Встреча с таким просвирником нередка в светлом лесу, зарослях кустарника, на окраинах полей и возле дорог. В пустынях зензивер прячется по саксаульникам.

Лекарственные и пищевые достоинства зензивера известны с глубокой древности. Благодаря обилию слизи водный настой травы слыл превосходным средством при обременительном сухом кашле, катарах горла и охриплости. Сушеные цветки и листья подмешивали в грудной чай, составленный из мать-и-мачехи, кошачьей лапки и цветов мака. Ботву зензивера, растертую в кашицу, прикладывали к опухолям, чирьям, язвам и ожогам — действует как мягчительная припарка. Собирают цветы и листья в начале лета. Хранят в жестяных коробках. В пищу годятся молодые листья и побеги. Эта шпинатная зелень до сих пор в почете у кавказских горцев.

Из цветков лесного просвирника получали отменные краски. В зависимости от протравы ими прочно окрашивали шерсть в черно-синие, серые и синевато-фиолетовые тона. Полагают, что красящие свойства лепестков обусловлены глюкозидом мальвином. В сухом виде мальвин представляет собой кристаллы пурпурно-красного цвета. Широко применялся для окраски уксуса и красных вин.

Из стеблей зензивера при желании можно получить грубое волокно, годное разве что на выделку половиков. Кстати, в Поволжье и Прикамье растет просвирник мелюка, который дает мягкое, крепкое волокно, чуть уступающее кенафному или конопляному. Мелюка вполне подходящ для вытья веревок и канатов. Из его волокна можно выткать и мешок, достаточно надежный и плотный.

Народные прозвища лесного просвирника — дикий просвирняк и красные рожки. Скотом трава почти не поедается. Из диких мальв для фуражиров представляет интерес, пожалуй, один вид — просвирник курчавый (M. crispa). Высокий, в рост человека, он оказался настолько богатым перевариммым белком, что вполне может соперничать с бобовыми — клевером, викой и люцерной. Курчавый просвирник к тому же и красив, за красоту и разводят его в садах, на огородах. Цветы у него бледно-пурпуровые, или почти белые, собраны тоже клубочками в пазухах листьев. Волокна богатырской травы употреблялись рыболовами для плетения снастей. Мягкие листья курчавого просвирника — старинное размягчающее средство, из-за чего и прозывается он скулочником. А еще его величают раздайзелье и грудашники.

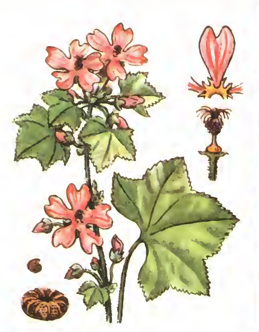
Декоративен и просвирник вырезанный (M. excisa). Его розовые цветы на верхушке стебля по-своему завлекательны, симпатичны. Он в близком родстве с гибискусами и садовой мальвой — штокрозой. Деревенские улицы с мальвами под окнами все лето кажутся особенно нарядными и яркими. Саженного роста твердые стебли штокрозы бывают сплошь унизаны розовыми бантиками крупных венчиков. Прелестно цветут и в сентябрьскую теплынь, вплоть до заправских заморозков. Штокроза нетребовательна к почвам, растет где посадишь. Колеры ее цветов богатейшие: белые, розовые, красные, желтые и даже черные. Темноокрашенные лепестки дают ценную краску — альтеин, употребляемый для окраски пищевых продуктов и в парфюмерии. Эта садовая мальва в большом почете у нас как на Юге, так и на Севере (распространена до 60-го градуса северной широты).

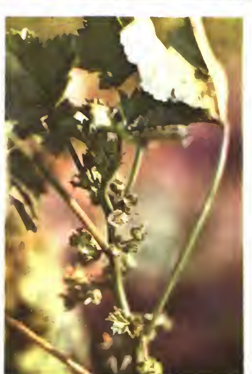
Адрес редакции: 101877, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

Сдано в набор 15/XI 1974 г. Т 01604. Подписано к печати 3/I 1975 г.
Формат 70×108¹/₁₆. Объем 14,7 усл. печ. л. 20,25 учетно-изд. л. Тираж 3 000 000 экз.
(1-й завод 1—1 850 000). Изд. № 240. Заказ № 3036.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865, Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24.

Просвирник лесной. На рисунке — общий вид растения, отдельный лепесток цветка, пестик с тычинками, соплодие и отдельный плод. Справа — просвирник приземистый.





3/3	3/2	3/1	3/0	2/2	2/1	2/0
4/4	4/3	4/2	4/1	4/0	1/1	1/0
5/5	5/4	5/3	5/2	5/1	5/0	0/0
6/6	6/5	6/4	6/3	6/2	6/1	6/0

0	10'	9'	8'	7'	6'	15'' 5''	0
10''	20 10	19 9	18 8	17 7	16 6	15 5	15' 5'
1' 11'	1 11	19' Х	18' И Н	17' И	16' С	14 4	14' 4'
2' 12'	2 12	19'' Ь Т	18'' С О	17'' П Е	16'' Р К	13 3	13' 3'
3' 13'	3 13	К Р 16''	Е П 17''	О С 18''	Т Ь 19''	12 2	12' 2'
4' 14'	4 14	К Р 16'	А С 17'	Н Ы 18'	Х 19'	11 1	11' 1'
5' 15'	5 15	6 16	7 17	8 18	9 19	10 20	10''
0	5'' 15''	6'	7'	8'	9'	10'	0

6/6	6/5	6/4	6/3	6/2	6/1	6/0
5/5	5/4	5/3	5/2	5/1	5/0	0/0
4/4	4/3	4/2	4/1	4/0	1/1	1/0
3/3	3/2	3/1	3/0	2/2	2/1	2/0

И Г Р А «Ш А Г Д Ы» (Описание см. на стр. 124).